~~№ 199 1/4~~

~~№ 198 b~~

BHS II C 84-2

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft

Bibl:

Gruppe: II C

B.Nr. 84

GESCHICHTE

DER

DURCH ÜBERLIEFERUNG NACHGEWIESENEN

NATÜRLICHEN VERÄNDERUNGEN

DER

ERDOBERFLÄCHE.

EIN VERSUCH

VON

KARL ERNST ADOLF VON HOFF

RITTER DES WEISSEN FALKEN-ORDENS, UND HERZ. SÄCHS. GOTH. GEHEIMEN ASSISTENZ-RATHE.

BIBLIOTHEK DER K. B. GENERAL BERGW. U. SALINEN ADMINISTR.

II. THEIL.

Geschichte der Vulcane und der Erdbeben.

GOTHA

BEY JUSTUS PERTHES.

1824.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Die Aufnahme, welche dem I. Theile dieses Versuches geworden ist, macht dem Verfasser Muth mit dieser Fortsetzung desselben hervorzutreten. Dem in der Einleitung (Th. 1. S. 11.) vorgelegten Plane zufolge, enthält sie die dort unter II, A angegebene Abtheilung, und betrifft einen Gegenstand, welchen der Verfasser für den wichtigsten seiner ganzen Arbeit um deswillen ansehen möchte, weil die denselben umfassenden Thatsachen die wichtigsten für die vorhistorische Geschichte der Erde, oder für die eigentliche Geologie sind.

Die innige Verbindung aber, in welcher der in diesem II. Buche behandelte Stoff mit der Urgeschichte der Erde steht, macht nothwendig, daſs bey Behandlung desselben dem physicalischen Theile, wo nicht ein Uebergewicht über den historischen, doch ein gröſserer Raum als im I. Buche eingeräumt werde. Die im II.

Buche abgehandelten Erscheinungen sind in ihrem Wesen mehr zusammengesetzt und verwickelt als die sehr einfachen und nur auf mechanische Kräfte gegründeten, mit denen sich das I. Buch beschäftiget. Ihre Wirkungen hingegen, insofern sie sichtbare bleibende Folgen hinterlassen, zeigen sich auf der Erdoberfläche weit weniger als ein Ganzes bildend; sie zeigen sich vielmehr nur zerstreut und einzeln; daher würde das bloſs Historische von diesen letzeren sich auf ein wenig merkwürdiges Verzeichniſs vieler einzelnen einander sehr ähnlichen Thatsachen beschränken.

Hierin liegt der Grund einer gewissen Verschiedenheit der Behandlung des Stoffes, die man in diesem II. Buche von der im I. befolgten wahrnehmen wird, und des tiefern Eingehens in eigentlich geologische Sätze, deren im I. Buche weit wenigere berührt zu werden brauchten, oder auch noch berührt werden konnten. Es liegt überhaupt in der Natur der Bearbeitung des Gegenstandes dieses Versuchs, daſs erst im Fortschreiten derselben mehr und mehr geologische Sätze hervortreten können, die erst durch die allmähliche Vereinigung der verschiedenen Theile des ganzen Stoffes festgestellt, oder wenigstens angedeutet werden.

Der Verfasser hofft indessen, dieser Ver-

schiedenheit in der Bearbeitung ungeachtet, dem Zwecke seines Unternehmens treu geblieben zu seyn, und den historischen Theil nicht über den physikalischen vernachläſsigt zu haben. Er möchte sich überhaupt vornehmlich als Geschichtschreiber betrachtet wissen; und zwar nicht nur insofern er Thatsachen berichtet, sondern auch insofern er von den über die Erklärung und Anwendung derselben auf die Geologie bestehenden Meynungen Rechenschaft giebt, und aus denselben die Sätze hervorzuheben sucht, welche der Naturkunde gehören. Er will diese Sätze durchaus nicht für solche ausgeben, die aus seinen eigenen Gedanken entsprungen sind, und hat daher wissentlich nie unterlassen, die ihm bekannten Schöpfer der Erklärungen und Hypothesen, die er anführt, zu nennen. Nur das Aneinanderreihen der Erscheinungen, und der über dieselben Licht verbreitenden Ideen der Naturforscher, so wie die versuchte Anwendung dieser Ideen auf das Ganze der Phänomene, wagt er als sein Eigenthum anzusehen; wenigstens ist ihm nicht bekannt, daſs vor ihm die Zusammenstellung einer so groſsen Masse den behandelten Gegenstand betreffender Thatsachen mit jenen Ideen zu einem Ganzen versucht worden sey.

In dieser Hinsicht ist dem Verfasser — der die seinem Versuche zu Theil gewordene Nachsicht und manche von ihm kaum erwartete aufmunternde Beyfalls-Bezeigung dankbar erkennt — von allen seiner Arbeit günstigen Zeugnissen keines von so hohem Werthe, als das, welches ihm die Societät der Wissenschaften zu Göttingen darüber ertheilt hat: „dafs er die Quellen „gewissenhaft benutzt habe." Dieses Zeugnifs sich auch für die Fortsetzung seiner Arbeit zu erwerben, ist daher sein erstes Bestreben gewesen. Thatsachen ohne historischen Grund willkührlich vorausgesetzt zu haben, um damit Vermuthungen zu begründen, ist er sich nicht bewufst.

Ein Vorwurf solcher Art, den ihm die HH. *Spix* und *Martius* in der Beschreibung ihrer Reise nach Brasilien gemacht haben, ist völlig grundlos. Sie sagen (Th. 1. S. 49.) er habe den von ihm (Th. 1. S. 158.) dargestellten Abhang der Fläche zwischen dem Boden des Mittelländischen Meeres und dem des Oceans in der Strafse von Gibraltar *willkührlich* angenommen. Hätten aber diese berühmten Naturforscher sich die kleine Mühe gegeben, am angeführten Orte nur Eine Seite weiter zu lesen; so würden sie gefunden haben, dafs die angegebene Gestalt des Meeresbodens aus wirkli-

chen auf den besten Seecharten verzeichneten Tiefenmessungen hervorgeht.

Da das, was der Verfasser über die Verhältnisse der Strafse von Gibraltar, gesagt hat, und besonders sein Zweifel über das Daseyn zweyer einander gerade entgegen laufenden Ströme in derselben, auch in einer Recension (*Hermes* Nr. XVIII.) angefochten worden ist; so verweifst er auf die neuerlich von einem vorzüglichen Nautiker und Hydrographen, dem Capitain *Antonio Rossi* (S. *Correspondance astronomique du Bar. de Zach*, Vol. 8, p. 129 — 138) gethane Aeufserung: „dafs das Daseyn des submarinen Gegenstro„mes in dieser Meerenge nicht nur bis jetzt kei„nesweges constatirt, sondern auch wenig wahrscheinlich sey."

Dieselbe Recension *) misbilligt, dafs der

*) Ueber einige anderen Aeufserungen dieser Recension, die dem Verfasser ungerecht oder unbegründet zu seyn scheinen, hat er sich im Intelligenzblatte der Jenaischen Allg. Litt. Zeit. erklärt. Darauf ist ganz neuerlich in der Isis eine Replic des Recensenten erfolgt, die sich zwar als kurz ankündigt, aber wirklich lang ist, und die, bey einem grofsen Reichthum an Worten, doch keine Sachen enthält, durch welche die gegen die Recension erhobenen Beschwerden als unbegründet dargestellt werden. Der Verfasser enthält sich jeder weitern Vertheidigung gegen die ihm gemachten An-

Verfasser die Behauptung: die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meere und der Propontis bey Nicaea sey nicht mehr als sechs Toisen über der Meeresfläche erhaben, von *Kephalides* aufgenommen hat, ungeachtet von diesem die Quelle seiner Angabe nicht nachgewiesen worden ist. Diese von dem Verfasser nunmehr aufgefundene Quelle ist: *Voyage dans l'Empire Othoman, l'Egypte et la Perse par Olivier, T. 5. p. 233*, wo die genannte Erhöhung bestimmt angegeben wird. *Olivier's* Bekanntschaft mit dieser Gegend berechtiget, in seine Angabe Vertrauen zu setzen, und bey einer so unbeträchtlichen Erhöhung hat man in der That nicht nöthig, erst ängstlich nach den Mitteln zu forschen, durch welche dieselbe bestimmt oder geschätzt worden seyn mag. Der Verfasser kann sich daher nur freuen, daſs er die bey *Kephalides* gefundene Angabe nicht unbeachtet gelassen, und richtig vermuthet hat, dieser in anderen Dingen sich

schuldigungen — nicht aus Furcht vor der Lanze und dem Schilde des Recensenten — sondern weil er den Streit mit diesem Unbenannten nicht für belehrend hält; und vertraut dafür lieber dem Urtheile, welches competente Richter aus dem Inhalte des Buches unmittelbar schöpfen können und werden, auch zum Theil schon ausgesprochen haben.

gründlich bewährende Schriftsteller werde sie nicht ohne Grund aufgenommen haben.

Je mehr aber der Verfasser sich bewufst ist, bey Benutzung der Quellen strenge über sich zu wachen; um so mehr hält er sich auch befugt, zu rügen, wenn Andere zu leicht bey dieser Benutzung zu Werke gehen, — und vorzüglich, wenn dieses wackere und ehrenwerthe Männer thun, deren wohlverdienter Ruf und bedeutender Nahme ihren Behauptungen, mit oder ohne Anführen der Quellen, Gewicht giebt.

Wenn übrigens der Verfasser einigen Werth darauf legt, seine historische Gewissenhaftigkeit nicht verkannt zu sehen; so legt er desto weniger Werth auf die von ihm versuchten Erklärungen. Dafs er, um seine Arbeit zu einem Ganzen zu bilden, gewisse ihm natürlich scheinende Gesichtspuncte für die zusammengestellten Thatsachen auffassen mufste, versteht sich von selbst; ohne diese würde das Verzeichnifs dieser Thatsachen als ein ganz geistloser Körper dagestanden haben. Das Auffassen solcher Gesichtspuncte aber ist immer Sache der Persönlichkeit, und jeder denkende Kopf ist befugt, seine eigenen Gesichtspuncte zu suchen, sobald er findet, dafs seine Ideen auf die von Anderen aufgefafsten nicht hinweisen. Ist der Verfasser

sich bewufst, die seinigen von Anderen entlehnt zu haben; so hat er auch dieses gewissenhaft angezeigt. Da er aber zuweilen mit einem Andern zugleich, doch ohne von diesem zu wissen, denselben Gesichtspunct gefunden haben kann; so erklärt er hiermit auf das Bestimmteste: dafs dieses jedesmal der Fall ist, wenn sich eine solche Uebereinstimmung seiner Ansichten mit denen Anderer ergeben sollte, ohne dafs er seine Gewähr angeführt hat; und dafs er es für klein und unrechtlich hält, einen entlehnten Gedanken für einen eigenen zu geben. So fand er z. B. erst nachdem die beyden ersten Hauptstücke seines II. Buches die Presse verlassen hatten, in einer ihm vorher nicht zu Gesicht gekommenen Schrift des ehrwürdigen Beobachters der Pyrenäen, *Palassou*, dafs dieser fast ganz dieselbe Ansicht von dem Erschütterungs-Kreise des Mittelländischen Meeres aufgefafst hat, welche der Verfasser aufstellt. So sehr daher dieser sich freut, in der seinigen mit der jenes sorgfältigen Beobachters übereinzustimmen, so hat er sie ihm doch darum nicht zu danken. Es ist gleichfalls eine in der vorerwähnten Recension enthaltene Anklage, die dem Verfasser diese Erklärung abnöthigt.

Noch sind ihm einige Aeufserungen oder Beobachtungen welche mit Gegenständen und

Sätzen dieses Versuches in Verbindung stehen, erst jetzt nach vollendetem Abdrucke zu Gesichte gekommen, daher er sich nicht versagen kann, auf diese hier noch aufmerksam, zu machen.

Hätte der Verfasser *Hansteen's* treffliche Untersuchungen über den Magnetismus der Erde früher eingesehen, so würde er den darin gefundenen willkommenen Beleg zu dem was er S. 37. und 38 als Resultat anderer Beobachtungen angeführt hat, dort nicht unerwähnt gelassen haben. Hr. *Hansteen* wirft am Schlusse seines VIII. Hauptstückes die Frage auf: „Warum reichen die Magnetaxen „nicht bis an die Oberfläche der Erde?“ und beantwortet sie indem er sagt: „Der Erde „innerer Kern ist eine metallische Kugel, de„ren Halbmesser zwischen vier und fünf Ze„hentheile des Erdhalbmessers ist“. Hierauf entwickelt er auch die Beziehung, in welcher diese Behauptung mit den über die mittlere Dichtigkeit der Erde gemachten Erfahrungen steht, und zeigt, daſs sie sich mit diesen durchaus wohl vereinigen läſst. Der Verfasser nahm das Hansteensche Werk erst zur Hand, als er die Schluſsbemerkungen zu dem II. Buche niederschrieb; um sich zu vergewissern, daſs er seine dort gethane Aeuſserung über ein zwi-

schen dem Erdvulcanismus und Erdmagnetismus mit Bestimmtheit nicht zu erkennendes Verhältnifs verantworten könne. Diese Ueberzeugung ist ihm auch geblieben, nachdem er sich mit Allem, was sowohl in dem Hansteenschen Werke, als in den im 70. 71. und 75 Bande von *Gilbert's* Annalen gesammelten neuesten Beobachtungen und Bestimmungen der Magnetischen Linien auf der Erdkugel enthalten ist, bekannt gemacht hat. Er kann daher der Ansicht nicht beytreten, die in einem vor einigen Jahren in den Allgemeinen Geographischen Ephemeriden erschienenen Aufsatze: „Ideen zu einem vulcanischen Erdglobus“ dargelegt worden ist. Von allen Vulcanzügen, die er in einem gewissen deutlichen Zusammenhange fortlaufend gefunden zu haben glaubt, stimmen nur die beyden den Grofsen Ocean einfassenden mit den auf der Charte die jenen Aufsatz begleitet angegebenen überein; die übrigen haben im Ganzen durchaus andere Richtungen wenn auch einzelne Puncte mit diesen zusammentreffen. Aber man vertraut auch hier der Hypothese zu viel, wenn man einen Vulcanzug über Striche von vierhundert geographischen Meilen Länge hinaus verlängern will, auf denen sich kein vulcanisches Phänomen findet. Höchstens möch-

ten dann und wann Andeutungen davon zu gestatten seyn, wie z. B. die von der Möglichkeit einer Fortsetzung des Vulcanzuges aus Mexico zu den Sandwich Inseln unten gegebene.

Zu dem, was der Verf. S. 203 über die Tempel-Ruinen bey Pozzuoli gesagt hat, ist noch eine litterarische Notiz hinzuzufügen. Erst ganz neuerlich erhielt er durch des hochverehrten *Blumenbach* Güte folgende kleine Schrift: *Ricerche sul Tempio di Serapide in Pozzuoli, del Canonico D. Andr. de Jorio, ispett. gener. della Istruzione pubblica etc. Napoli.* 1820. 4to 68 S. mit 3 Kupfern. Sie enthält vorzüglich eine archäologische Untersuchung über die Ruinen; doch berührt sie auch die Frage über die an denselben sichtbare Arbeit der Pholaden. Ihr Verfasser zeigt, dafs die Säulen — stehende und umgestürzte — in derselben Lage, in welcher man sie im vorigen Jahrhunderte gefunden und aufgegraben hat, von den Bohrmuscheln angegriffen worden seyn müssen; er stimmt im Wesentlichen der Meynung *Brocchi's* bey, dafs der schon zertrümmerte Tempel mit Sand, von Wasserfluthen herbeygeschwemmt, verschüttet, und eine Lagune daselbst gebildet worden sey; hält aber auch den Gedanken fest, an ein in

späterer Zeit erfolgtes Zurückziehen des Meeres von der ganzen dortigen Küste.

Für die S. 405 nochmals berührte Idee, dafs die ganze Schwedische Küste am Bothnischen Busen eine allmähliche Erhebung erleiden könne, findet sich eine unterstützende Wahrnehmung in der *Correspondance Astronomique* des *Freyherrn von Zach*, *Vol.* 10. *p.* 266. Dort wird gesagt: „auf Otaheite behauptet man, das Meer ziehe sich „von der Insel zurück. Man zeigte den „Engländern einen Fufspfad, etwa vier Mei„len von Venuspoint, welcher die Grän„ze des Districts von Whapiano macht, wo, „zur Zeit, als Capitain *Wallis* im Jahre 1767 „die Insel entdeckte, man nicht gehen konnte, „nicht einmal bey niedrigem Meere, wegen „der hohen dort senkrecht abgeschnittenen Fel„sen. Jetzt geht man zu jeder Zeit am Fufse „dieser Felsen hin. Die Insulaner versichern, „dafs sie solche Zeichen vom Zurückziehen des „Meeres an den meisten Orten der Insel ha„ben". Otaheite hat keine solchen Flüsse, welche an ihren Mündungen Sandbänke absetzen könnten; mit diesem Phänomene hat man also dort das genannte Zurückziehen des Meeres gewifs nicht verwechselt. Wären die sich neuerlich über dem Meere zeigenden trock-

nen Stellen Corallenbildung, so würde man dieſs wissen, denn das Phänomen der Corallenbildung ist in jener Inselwelt ein sehr bekanntes. Der Ocean selbst kann nicht um Otaheite sinken, ohne zugleich an anderen Inseln niedriger zu stehen. Daher muſs man, wenn die Erscheinung unzweifelhaft ist, auch dort die Erklärung dazu in der allmählichen Erhebung der in der That vulcanischen Insel suchen.

Seite 162. des I. Theiles in der Anmerkung hat der Verfasser einen Zweifel darüber geäuſsert, ob das dort von ihm angeführte orientalische Werk mit dem S. 147, aus den *Notices et extraits de la Bibliothèque du Roi* angeführten, mit welchem es einen ähnlichen, doch nicht ganz gleichen Titel hat, einerley sey. Der Secretair an der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha, Herr *Johann Heinrich Möller*, dem der verstorbene Herzog *August* die specielle Aufsicht über seine von *Seetzen* gesammelte orientalische Bibliothek anvertraut hat, in welcher sich das erstere befindet, hat beyde mit einander verglichen, und gefunden, daſs sie allerdings Ein und dasselbe Werk sind. Der Verfasser darf bey dieser Gelegenheit nicht unterlassen zu bemerken, daſs er die im folgenden vorkommenden, aus orientalischen Schrift-

stellern genommenen Nachrichten von Erdbeben und Vulcanischen Erscheinungen im Morgenlande der gefälligen Mittheilung dieses der Gelehrten Welt schon vortheilhaft bekannten Herrn Möller zu danken hat.

Gotha, am 1. Julius 1824.

Inhalt.

INHALT.

Seite

II. BUCH: Veränderungen in dem festen Theile der Erdoberfläche durch Vulcane und Erdbeben hervorgebracht. 1

I. *Hauptstück:* Von dem Zerreissen, Einsinken und Erheben des Bodens, den Vulcanen und Erdbeben überhaupt. 6

1. Das plötzliche Zerreissen des Bodens. . . . –
2. Einsinken des Bodens. 7
3. Erhebung des Bodens von innen heraus. . . . 8
4. Die Vulcane. 10

Charakter des Phänomens vulcanischer Ausbrüche, 10 — *Krater, und ihre gleichzeitige Bildung mit dem Vulcan selbst,* 12. — *Blasenförmige Erhebungen,* 16. — *Ursachen der vulcanischen Erscheinungen,* 19. — *Ihr Sitz ist in beträchtlicher Tiefe zu suchen,* 21. — *Er kann weder in dem aufgeschwemmten Lande, noch in den Flöz- Uebergangs- und Urgebirgen gesucht werden,* 27. — *Er muſs sich unter dem bekannten Theil der Region der Urgebirge befinden,* 35. — *Man kann nicht läug-*

*

Seite

nen, daſs sich die zu Hervorbringung vulcanischer Erscheinungen erforderlichen oxydirbaren Massen, vielleicht in gröſserer Tiefe häuſiger als in den bekannten Gebirgen ſinden können, 36. — *Die Beobachtungen über die mittlere Dichtigkeit der Erde nöthigen sogar dieses anzunehmen,* 37. — *Andeutungen von groſsen Vorräthen von Eisen im Innern der Erde,* 38. — *Davy's Vorstellung,* 39. — *Breislak's Vorstellung,* 40. — *Entwickelung der Vorstellung von den durch Oxydation des metallischen Erdkerns hervorgebrachten vulcanischen Wirkungen,* 43. — *Höhlungen in denen der vulcanische Proceſs vorgehen kann,* 44. — *Nothwendige Einwirkung des Wassers, um denselben hervorzubringen,* 46. — *Gewisse Striche auf der Erdoberfläche sind den vulcanischen Erscheinungen mehr unterworfen als andere,* 50. — *Erloschene oder ruhende Vulcane,* 51. — *Ursachen des Erlöschens sind unbekannt; die Chemie muſs sie ergründen,* — *Auf den Grundsätzen der Chemie allein kann eine folgerechte Theorie der Vulcane ruhen; Schmieders Theorie,* 53. — *Döbereiner's Entdeckung,* 54. — *Der Streit über die vulcanische Entstehung des Basaltes,* 55. — *Die Untersuchung der erloschenen Vulcane und das Aufsuchen eines Zusammenhanges zwischen ihnen und den noch jetzt thätigen ist wichtig für die Geschichte der Erde,* 66. —

5. Die Erdbeben. 71

Charakter der Erdbeben, 71. — *Ihre Verwandtschaft mit den vulcanischen Erscheinungen,* 72. — *Erklärungen welche die Alten von Erdbeben gaben und ihre darauf gegründeten Schutzmittel gegen dieselben,* 75. —

Seite

Gründe dafür, daſs die Erdbeben und die vulcanischen Erscheinungen einerley Ursachen haben, 76. — Wahrscheinliche Verbindung der Wirkungen der Erdbeben durch weitverbreitete Striche der Erdrinde, 79. — Ob die Electricität zu Hervorbringung der Erderschütterungen wirkt, 80. — Die elastischen Flüssigkeiten bringen die Erschütterungen hervor, 84. — Diese Flüssigkeiten aber werden durch die an dem metallischen Innern der der Erde vorgehenden Zersetzungen entwickelt, und man kömmt zu Erklärung der Erdbeben auf dieselbe Endursache, wie bey Erklärung der vulcanischen Erscheinungen, 86.

6. Die warmen Quellen 87

Ihre hohe Temperatur, ihre Bestandtheile, die lange Dauer ihrer gleichförmigen Erscheinungen, und ihr Sitz im Urgebirge lassen vermuthen, daſs ein tief im Innern der Erde vorgehender Proceſs sie hervorbringt und erhält, 88. — Ihr Daseyn läſst sich aus den in den bekannten Gebirgen enthaltenen brennbaren Substanzen nicht genügend erklären, 89. — Naphta- und Bergöl-Quellen, 94. — Erdfeuer, Salse, und sogenannte Luft-Vulcane, 95.

Plan für die folgenden Hauptstücke 95

II. Hauptstück: Der gröſste zusammenhänden Wirkungen von Erdbeben und Vulcanen unterworfene Erdstrich in der Alten Welt 98

1. Die Gegenden zwischen dem Caspischen Meere, dem Caucasus, Syrien und der Arabischen Wüste . 101

Der Demavend, 101. — Rey, 102. — D. Caspische

Seite

Meer, 103. — *Baku*, 105. — *Der Caucasus* 109. — *Tiflis*, 110. — *Der Ararat*, 111. — *Erzerum*, 113. — *Tauris u. Urmi-See*, 114. — *Wan-See*, *Tigris und Euphrat*, 115. — *Der Sindsjar*, 117.

2. Das todte Meer 118

3. Die Ostseite des Jordan 130

Moabitis, 130. — *Hauran, Dschaulan, El Ledscha*, 132. — *Warme Quellen*, 133.

4. Palästina und Syrien 134

Angeblicher Vulcan bey Kepse, 134. — *Der Orontes*, 135. — *Asphaltlager, warme Quellen, Botrys, Laodicea*, 136. — *Erdbeben zu verschiedenen Zeiten*, 137.

5. Klein-Asia 140

Sacrum Promontorium, Chimaera, Hephästii montes, Erdfeuer bey Deliktash, Plutonium, 141. — *Lava u. Erdfeuer auf Samos, warme Quellen in Klein-Asia, Erdbeben*, 142. — *Sipylus in einen See verwandelt*, 144. — *Chelidonische Inseln*, 146. — *Der Berg Cibotus, die Sandbänke vor der Mündung des Hermus, der Dianentempel zu Ephesus*, 147.

6. Der Archipelagus und die Bildung neuer Inseln in demselben 148

Rhodus, Anaphe, Delos, Halone, Nea, 148. — *Rhodus*, 149, — *Anaphe, Delos*, 150. — *Lesbos, Lemnos, Thermia*, 152. — *Santorin*, 153. — *Bildung neuer Inseln neben derselben*, 155.

7. Morea 167

Ausbruch bey Trözene, 167. — *Erdfeuer von Mega-*

Seite

lopolis, Coron, Cerigo, 171. — Lacedämon, Helice und Bura, Vostizza, 172.

8. Das eigentliche Griechenland, mit Macedonien, Thracien, Epirus und den westlichen Inseln . . . 173

Delphi, Euboea, Aedepsus, Larissa, 173. — Tempe, die Sage von der Entstehung dieses Thales, Thermopylen, 174. — Der See Kopaïs, Erdbeben zu Constantinopel, Adrianopel, Philippopel, Philippi, Durazzo, Ragusa, Cattaro, 175. — Vulcanischer Theil von Griechenland, Erdfeuer von Apollonia, 176. — Joannina, 177. — Warme Quellen zu Chimeron, Thermon, Dirce, und die Castalische Quelle; die Ionischen Inseln, 178. — Neue Insel unweit Santa Maura, 180.

9. Unter-Italien, insbesondere Campania. . . 180

Der Berg Vulture und der Locus Amsancti, 181. — Der Massicus, die Rocce Monfine, 182. — Telesia, Caserta, Ponza-Inseln, 183. — Die Campi phlegraei und der Vesuv, 184. — Die Solfatara, 188. — Veränderung der Gestalt des Vesuv, 188. — Zerstörung von Herculaneum, Pompeji, u. s. w. 190. — Die folgenden Ausbrüche des Vesuv, und Erdbeben in Campania u. s. w. 199. — Der Serapis-Tempel bey Pozzuoli, 203. — Entstehung des Monte nuovo bey Pozzuoli, 204. — Der Lucriner-See, 206. — Der See Agnano, 208. — Neuere Ausbrüche des Vesuv und Erdbeben, 211. — Weit verbreitete Erdbeben im J. 1755 und folgenden Jahren, und Verbindung der Erscheinungen am Vesuv mit denselben, 213. — Ischia und der Epomeo, 219.

Seite

10. Calabrien und Sicilien 221

Der Aetna, 223. — Bekannte Ausbrüche des Aetna und Erdbeben in Sicilien, 225. — Zerstörung der Stadt Sta. Euphemia, und Bildung eines kleinen Sees, 230. — Bildung der Monti-rossi und eines Vorgebirgs durch Lavaströme des Aetna, 231. — Das Erdbeben in Calabrien vom J. 1783, 233. — Veränderungen in der Gestalt des Bodens von Sicilien, 240. — Der Haven des Ulysses durch einen Lavastrom ausgefüllt, 242. — Die in der historischen Zeit vom Aetna ausgeflossenen Lavaströme haben keinen Basalt gebildet; die Inseln der Cyclopen, 243. — Beschaffenheit des Bodens von Sicilien, heiſse Quellen, Schwefel, Naphta, 244. — Die Insel Pantellaria; die Macalubi, 245. — Andere Gasausströmungen in Sicilien; der Lago Naftia oder dei Palici, le Salinelle, 248. — Phänomen des Einsinkens bey Sta. Maria di Niscemi, 249. — Erdöl, und Schwefel in Sicilien, 250.

11. Die Liparischen Inseln 252

Ob die alten deren wenigere gekannt haben, als jetzt vorhanden sind, 253. — Entstehung einer neuen Insel zwischen ihnen, 254. — Planctae, 256. — Jetzige Beschaffenheit; über eine Stelle im Plinius, die Bildung einer neuen Insel betreffend, 257. — Ustica und Isoletta, 260.

Synchronistische Uebersicht der Ausbrüche des Aetna, des Vesuv und anderer Puncte in der Nähe dieser Vulcane 263

Seite

12. Die Pyrenäische Halbinsel 267

Sardinien, 267. — *Geognostische Beschaffenheit von Spanien und Portugal*, 267. — *Warme Quellen*, 269. — *Erdbeben in beyden Ländern*, 270. — *Das vom 1. Nov.* 1755, 271.

13. Die Nordküste von Africa 276

Aegypten, 276. — *Westlicher Theil*, 277.

14. Die Canarischen Inseln 278

Die Inseln des grünen Vorgebirges, 278. — *Aelteste Nachrichten v. d. Canarischen Inseln*, 279. — *Vulcanische Ausbrüche auf Teneriffa*, 280. — *Erhebungs-Krater*, 281. — *Lanzerote* 281. — *Palma*, 282.

15. Madeira und die Azoren 284

Madeira, 284. — *Die Azoren*, 285. — *Inselbildung in dieser Gruppe*, 287.

III. Hauptstück. Nördlicher Gränzbezirk der Gegenden um das Mittelländische Meer 293

1. Die nächste Umgebung des Schwarzen Meeres . 296

Schlamm-Vulcane auf Taman; Untergang von Pyrrha und Antissa, Entstehung einer Insel, 296. — *Untergang von Bizone*, 297.

2. Karpathen-Länder 297

Erdbeben und geognost. Beschaffenheit, 298. — *Solfataren und Erdfeuer*, 299. — *Warme Quellen*, 300.

3. Die Sudeten und ein Theil von Nord-Teutschland 302

Basalt u. warme Quellen, 302. — *Entstehung einer In-*

Seite

sel in der Havel, 304. — *Entstehung einer Insel im Claveezer See in Holstein,* 305. — *Der Arendsee in der Altmark,* 306. — *Die Basaltberge und Mineralwasser in Böhmen und im Erzgebirge,* 308. — *Erderschütterungen,* 309. — *Angebliche Entstehung eines neuen Berges in Sachsen,* 310

4. Das mittlere und westliche Teutschland . . . 311

Das Fichtelgebirge und der Thüringerwald, 311. — *Streichen der Basaltformation durch Teutschland,* 312. — *Warme Quellen und Mineralwasser,* 313. — *Erderschütterungen,* 314. — *Ueber die Erzählung des Tacitus von einem Erdbrande,* 315. — *Das Rheinthal,* 317. — *Franken, Bayern und Schwaben,* 318.

5. Der nördliche Theil von Italien . . . 319

Das Albanergebirg, 320. — *Rom,* 322. — *Der Schlund des Marcus Curtius,* 323. — *Basaltzug, warme und Schwefelquellen, Erdfeuer u. s. w. in den Apenninen,* 324. — *Die Euganeen,* 327. — *Andere altvulcanische Puncte zwischen dem Po und den Alpen,* 328. — *Entstehung des Sees von Vico,* 329. — *Der See Sacatos,* 330. — *Erderschütterungen,* 331. — *Trümmer von Gebäuden im Meere bey Livorno, ebend.* — *Zusammenstossen zweyer Berge im Modenesischen,* 332. — *Venedig und Lombardey, ebend.*

6. Die Alpen 334

Warme Quellen und Erderschütterungen im östlichen Theile, 335. — *Die Centralkette, Lage der warmen Quellen,* 337. — *Erderschütterungen, ebend. u.* 339. — *Bergfälle,* 338. — *Savoyen und Piemont,* 341.

Seite

7. Das südliche Frankreich 342

Warme Quellen und Erdfeuer, 344. — Lage der Vulcänischen Bezirke, 346. — Erderschütterungen, 348. — Entstehung einer Erdspalte in Languedoc, 350. — Grundlose Sage von vulcanischen Ausbrüchen in der Auvergne, während der historischen Zeit, 351. — Deutung der Ortsnahmen auf ehemalige vulcanische Beschaffenheit einer Gegend, 352.

8. Die Pyrenäen 356

Basaltähnliche Gebirgsart, 356. — Warme Quellen, 358. — Erderschütterungen, 359.

Schlussbemerkungen zum II. u. III. Hauptstücke . 363

IV. Hauptstück. Der Isländische Erschütterungskreis. . . . 376

1. Island 378

Heiſse Quellen, 379. — Solfataren, 380. — Chronologische Uebersicht der Erdbeben und vulcanischen Ausbrüche auf Island, 382. — Ueber die Verbindung zwidem Isländischen Erschütterungskreise und dem des Mittelländischen Meeres, 390. — Veränderungen des Bodens auf Island, 393.

2. Die Brittischen Inseln und die Färoer . . 395

Die Färoer, die Shetländischen Inseln, 395. — Groſsbritannien, 396. — Schottland, 397. — Irland, England, warme Quellen, Erderschütterungen, 398. — Veränderungen, 400.

3. Bretagne und das nördliche Frankreich . . 402

Seite

4. Scandinavien 403

Mineralwasser, Basalt, Erderschütterungen, 404. — *Vermuthete allmähliche Erhebung von ganz Schweden*, 405.

5. Grönland 406

Hat es Vulcane? 406. — *Vulcan auf d. Insel Ian Mayen*, 407.

Von der angeblicheu Insel Friesland . . 408

V. Hauptstück. Der grofse Ocean . . 410

1. Nordwest-America und die Aleutischen Inseln . 411

Entstehung neuer Inseln, 413.

2. Kamtschatka und die Kurilen . . 415

Kamtschatka, 415. — *Die Kurilen*, 417.

3. Japan und die südlicheren Inseln, bis zu den Philippinen 418

Jesso, Vulcansbai, 418. — *Oo-Sima, und Koo-Sima, Pic Tilesius, Niphon, Entstehung eines Sees, Vulcan Fesi*, 419. — *Entstehung des Flusses Oomi, Ximo*, 420. — *Entstehung einiger kleinen Inseln, Erdbeben*, 421. — *Die Schwefel-Insel, Untergang der Insel Mauriga-Sima*, 422. — *Loo-Choo-Inseln, Formosa*, 423. — *Die Philippinen, Luzon, Versinken eines Berges, ihre Vulcane*, 424. — *Yolo, Fuego, Mindanao*, 425.

4. Die von den Philippinen gegen Süd-Süd-Ost und Ost ausgehenden Vulcanzüge 426

Borneo, Sanguir, Siao, Celebes, 426. — *Die Moluc-*

Seite

cken, Gilolo, Morotay, Ternate, 427. — *Tidore, Motir, Machian, Daumer, Amboina, Oma, die Banda-Inseln, Gonong Api,* 428. — *Sorea,* 429. — *Neu-Guinea,* 430. — *Neu-Britannien, Neu-Irland, Inseln v. Sta. Cruz, die neuen Hebriden, Gardner's Island, Ambrym, Tanna,* 431. — *Neu-Seeland, Neu-Holland, Vandiemensland,* 432. — *Inseln südöstlich von Japan, Marianen,* 433. — *Sandwich-Inseln,* 434. — *Fidji-, Freundschafts-, Navigators-, Gesellschafts-, Marquesas-, Oster-Inseln,* 435.

5. Die Sunda-Inseln 436

Verbindung mit einem der vorherangeführten Züge, Vulcan-Insel, 436. — *Timor, Flores, Sumbava,* 437. — *Bali, Sagen von dem neuerlich erfolgten Abreissen dieser und einiger anderen Inseln, Java,* 439. — *Pulo Mengari, neue Insel, Sumatra,* 444. — *Barren-Island,* 445. — *Erdölgruben am Erawaddy,* 446.

VI. Hauptstück. Ost- und Süd-Asia, Süd-Africa und America 447

Asia ebd.

Gegend um den Baikal-See, 447. — *Altai, Irkutzk, Tatarey,* 448. — *Der Cophantus, Höhle bey Samarcand, Aral-See, Turkestan, China,* 449. — *Tibet, Himalaya-Gebirg, Ganges,* 451. — *Versinken der Stadt Oojain,* 453. — *Mawelipuram, Ceylon, Neue Insel unweit Pondichery,* 454. — *Kabul, Kaschmir, Arabien,* 455. — *Persien,* 459.

Seite

Africa 462

Aethiopien, Abyssinien, Quellen des Gambia, 462. — *Ungewifsheit der Nachrichten von Vulcanen in Africa*, 463. — *Erdbeben*, 464.

Inseln im Ocean in Süden von Africa und in Osten von Südamerica. 466

Madagascar, Isle de France, 466. — *Bourbon*, 467. — *Rodriguez, St. Paul, Amsterdam*, 469. — *Kerguelens-Land*, 471. — *Tristan d'Acunha, St. Helena, Ascension, Trinidad, Inseln des Marquis de Traverse, Sandwichland, vermuthlicher vulkanischer Ausbruch im Meere*, 472.

America 474

1. Feuerland 476

2. Patagonien 477

3. Chili . . . 478

Vulcane, 478. — *Beschaffenheit der Gebirge*, 480. — *warme Quellen*, 481. — *Erdbeben*, 482. — *Veränderungen*, 484.

4. Peru 485

Natürliche Beschaffenheit u. warme Quellen, 485. — *Heftige Erdbeben, Zerstörung von Lima, Callao u. s. w.* 486.

5. Quito 488

Lage und Eigenthümlichkeiten der Andeskette, 488. — *Die grofsen Vulcane von Quito*, 490. — *Alte Sagen*,

Seite

der Kopf des Inca, 491. — *Grosse Zerstörungen durch Erdbeben*, 496. — *Die Vulcane von Pasto und Popayan*, 498.

6. Das westliche Neu-Granada . . . 500

Kette die sich gegen N O zieht, 500. — *Volcanitos oder Schlamm Vulcane von Turbaco*, 501.

7. Guatimala 502

Vulcane, 503. — *Erdbeben*, 505.

8. Mexico 505

Beschaffenheit des Bodens, 506. — *Vulcane*, 507. — *Entstehung des Xorullo*, 509, — *Erdbeben*, 512. — *Veränderte Richtung des Vulcanzuges*, *Andeutung einer Verbindung mit anderen Vulcanzügen in W. u. O.* 513.

9. Das östliche Neu-Granada und die Provinz Caraccas 516

Verbindung mit den vorherbeschriebenen Gegenden, 516. — *Vulcan am Rio Fragua*, 517. — *Warme Quellen, Asphalt*, *Zusammenhang der Erdbeben in dieser Bergkette*, 518. — *Das hohle Land*, 519. — *Feuererscheinungen am Cuchivano*, 520. — *Erdölquellen*, 522. — — *der Asphaltsee auf Trinidad*, 522. — *Grosse Erdbeben*, 523. — *Zusammenhang derselben mit denen in den Westind. Inseln u. s. w.*, 526. — *Veränderungen.*

10. Westindische Inseln . . . 529

Granada, *St. Vincent*, *Barbados*, 530. — *Ste. Lucie*, *Martinique*, 531. — *Dominica*, *Les Saintes*, *Guadeloupe*, 532. — *Montserrat*, *Antigoa*, *Newis*, *St. Christoph*, 533. — *St. Eustach*, *Saba*, *Barthélemy*, *St.*

Seite

Martin, St. Thomas, St. Domingo, 534. — *Jamaica*, 535. — *Cuba*, 536.

11. Nordamerica 537

Chronologische Uebersicht der Vulcanischen Ausbrüche und Erdbeben in America . . 543

Schlussbemerkungen zum zweyten Buche . . 546

Uebersicht der auf der Erdoberfläche durch Vulcane und Erdbeben in der historischen Zeit wirklich oder wahrscheinlich hervorgebrachten Veränderungen . 555

II. BUCH.

VERÄNDERUNGEN

IN

DEM FESTEN THEILE DER ERDOBERFLÄCHE DURCH VULCANE UND ERDBEBEN HERVORGEBRACHT.

La matière est difficile et commande l'indulgence.

Gay Lussac Ann. de Chim. et de Phys. T. 22. p. 416.

II. BUCH.

Veränderungen im festen Theile der Erdoberfläche durch Vulcane und Erdbeben hervorgebracht.

Im I. Buche haben wir versucht, die Veränderungen darzustellen, welche der feste Theil der Erdoberfläche in seinem Verhältnisse zum flüssigen, also an seinen äufseren Umrissen, erlitten hat. Jetzt gehen wir über zu solchen Veränderungen, welche diesen festen Theil an sich selbst, in allen seinen Theilen, und unabhängig von jenem Verhältnisse, betroffen haben. Es können zwar auch diese Veränderungen Einflufs auf dasselbe zeigen, insofern die feste Oberfläche Ufer oder Boden des Meeres ist; aber ein solcher Einflufs ist bey den zunächst zu betrachtenden Erscheinungen nur zufällig und Nebensache, während er von den im I. Buche geschilderten das Wesen ausmacht.

Die dort beschriebenen Veränderungen sind im eigentlichen Verstande, in ihrer Erscheinung sowohl, als in ihren Ursachen, oberflächliche, und die Wirkungen, von welchen sie hervorgebracht werden, sind mechanische, die in der Bewegung des Meeres und

der übrigen Gewässer der Erdoberfläche ihren Grund haben; wenigstens dürfte es schwer, ja kaum möglich seyn, dabey die bloſs mechanischen Wirkungen von den chemischen — den durch die Bestandtheile des Wassers und der Atmosphäre bewirkten Zersetzungen — mit Bestimmtheit zu unterscheiden. Die Veränderungen des festen Theiles der Erdoberfläche aber stellen sich in zwey scharf und bestimmt geschiedenen Classen dar; die Eine hat offenbar in chemischen Wirkungen ihren ersten, ja einzigen Grund; die Andere nur in mechanischen, gleich den im I. Buche erwähnten. Die Erste Classe ist der Gegenstand dieses II. Buches.

Die Gestalt der soliden, unebenen, aus Höhen und Tiefen bestehenden Erdoberfläche erleidet unter den Augen des Menschengeschlechts, bald da, bald dort, wo es dieselbe beobachten kann, und selbst unter hoher Wasserbedeckung, gewisse Veränderungen, deren Ursachen, den Bewohnern der Oberfläche verborgen, in dem Schoſse des Erdballs selbst liegen, und mit einer chemischen Thätigkeit im Innern desselben unverkennbar auf das Innigste verbunden sind. Die Erscheinungen, durch welche solche Veränderungen hervorgebracht worden, sind: Plötzliches Zerreiſsen und Einsinken des festen Bodens, Erhebung desselben von Innen heraus, Vulcanische Ausbrüche und die Erdbeben oder Erderschütterungen, welche zuweilen Veränderungen hervorbringen, zuweilen auch vorübergehen, ohne bleibende Spuren zu hinterlassen.

Die hier genannten verschiedenen Erscheinungen haben, in der Art wie sie sich zeigen, eine so groſse Aehnlichkeit untereinander, daſs man glauben muſs, sie haben auch sämmtlich einen und denselben Grund

und Ursprung. Wir wollen sie zuerst einzeln ihrer Natur und Eigenthümlichkeit nach betrachten, dann, soviel als möglich, dasjenige zusammenstellen, was man von ihrem Ursprunge zu wissen glaubt oder vermuthet; und endlich die Veränderungen anzugeben versuchen, welche durch sie hervorgebracht worden sind.

I. HAUPTSTÜCK.

VON DEM ZERREISSEN, EINSINKEN UND ERHEBEN DES BODENS, DEN VULCANEN UND ERDBEBEN ÜBERHAUPT.

1.

Das plötzliche Zerreiſsen des Bodens.

Von Erscheinungen dieser Art betrachten wir hier nur diejenigen, welche nicht von sichtbaren äuſseren Ursachen hervorgebracht werden. Man sieht zuweilen trockenen Boden durch anhaltende Hitze und atmosphärische Trockenheit zerreiſsen, wodurch sich oft Spalten von nicht unbeträchtlicher Länge und Breite bilden. Man sieht Stücke von steilen Gebirgen, theils dadurch, daſs ihre Unterlage vom Meere, von Seen oder von Strömen hinweggeschwemmt worden ist, theils dadurch, daſs die Steinschichten, welche sie mit dem Hauptgebirge verbanden, eine Zersetzung erlitten haben, sich, der Wirkung der Schwere folgend, von dem Hauptgebirge losreiſsen, und entweder eine Spalte bilden oder ganz in die Tiefe stürzen. Man sieht

Ströme oder Seen ihre natürlichen Dämme durchbrechen, Regenfluthen und Wolkenbrüche grofse Massen festen Bodens hinwegführen, und dergleichen mehr.

Diese Art des Zerreifsens, zum Theil unter den Nahmen der Bergfälle, Bergschlipfe u. s. w. bekannt, ist es nicht, welche wir jetzt vor Augen haben; von ihr werden wir in einer anderen Abtheilung dieses Werkes handeln. Nur solche Zerreifsungen machen einen Gegenstand dieses zweyten Buches aus, von denen sich eine äufsere mechanische Ursache nicht wahrnehmen läfst, und welche man daher denselben Wirkungen, die sich durch die vulcanischen Ausbrüche und die Erdbeben kund thun, zuzuschreiben Grund hat, wenn sich dabey auch nicht gerade alle die Phänomene zeigen, die man bey diesen wahrzunehmen pflegt.

2.

Einsinken des Bodens.

Auch diese Erscheinung zeigt sich zuweilen auf eine Weise, zu deren Erklärung man nicht nöthig hat, chemische, im Innern der Erde wirkende Kräfte in Anspruch zu nehmen. Die meisten sogenannten, theils plötzlich entstehenden, theils sich nach und nach bildenden Erdfälle scheinen durch mechanische Ursachen hervorgebracht zu werden. Höhlen, die sich in gewissen Gebirgsarten, bisweilen wohl von der ersten Bildung derselben her, befinden, oder durch unterirdischen Wasserlauf nach und nach gebildet worden sind, verlassene Grubenbaue, ausgewaschene Steinsalzlager und dergleichen, können wohl veranlassen, dafs die darüber liegende Stein- oder Erdmasse, nicht mehr vom Gewölbdrucke gehalten, einstürzt,

oder allmählich zusammensinkt. Solche Erscheinungen sind unserer gegenwärtigen Untersuchung fremd, und diese soll sich nur mit denjenigen ähnlicher Art beschäftigen, deren Veranlassung man in den im Innern des Erdkörpers wirkenden Kräften zu suchen hinreichenden Grund hat.

3.

Erhebung des Bodens von innen heraus.

Diese Erscheinung ist nur durch die Wirkung von Kräften der zuletzt erwähnten Art erklärbar; sie gehört daher ganz unserer gegenwärtigen Betrachtung an, und sie ist unstreitig eine der merkwürdigsten Arten, wie die chemischen Bewegungen im Innern der Erde sich gegen die Oberfläche äufsern.

Die Erdoberfläche kann zwar durch mechanische Wirkungen erhöhet werden, wie durch Abschwemmen von Theilen der Gebirge, welche in die Ebenen geführt werden, durch die in unserm I. Buche beschriebene Deltabildung, durch Einstürzen, durch den Flugsand und die Dünenbildung u. s. w. Aber durch diese wird die Oberfläche mit neuen, von aufsen darüber geführten Massen bedeckt, sie wird erhöhet, nicht aber erhoben; die früher vorhanden gewesene wird den Augen entzogen, ohne ihre absolute Lage verändert zu haben.

Bey der Erhebung von innen heraus hingegen sieht man eine und dieselbe bereits vor dem Phänomen vorhanden gewesene Oberfläche wirklich erhoben und ihre absolute Lage verändert werden, ohne dafs sie aufhört, Oberfläche zu seyn, und ohne dafs sie dabey immer mit fremdartigen Massen bedeckt wird, was indessen wohl zugleich mit geschehen kann, aber dann

wieder ein verschiedenes Phänomen ist. Diese Erscheinung hat mit der zunächst zu schildernden — den vulcanischen Ausbrüchen — nicht nur die gröſste Aehnlichkeit, sondern ist wohl mit dieser auf das innigste verbunden, im Grunde einerley, und nur dem Grade nach davon verschieden; so wie der vulcanische Ausbruch mit dem Phänomen des Erdbebens in der innigsten Verbindung steht. Bey vulcanischen Ausbrüchen zerreiſst die Erdoberfläche, und es erfolgt eine Entladung von Stoffen, welche die innere Gährung hervorgebracht oder umgebildet hat. Bey Erdbeben erfolgt eine Bewegung, welche in den meisten Fällen die Gestalt des Bodens nicht verändert, und nur selten bleibende Spuren hinterläſst, indem der bewegte Boden seinen vorigen Platz und seine vorige Gestalt wieder annimmt, auch nicht allezeit zerreiſst.

Die Erhebung, welche oft sehr beträchtlich ist, neue Berge, und im Wasser neue Inseln bildet, ist daher eben sowohl einem unvollendeten vulcanischen Ausbruche, als einem unvollkommenen Erdbeben zu vergleichen. Bey der Erhebung zerreiſst der Boden nicht immer, und sinkt auch nicht immer in seine vorige Lage zurück.

Die Alten haben diese Erscheinung gekannt, und eben so, wie wir sie ansehen, beurtheilt. *Plinius* (1) schreibt sie derselben Ursache zu, welche die Erdbeben hervorbringt, indem er sagt: *Eadem nascentium causa terrarum est, cum idem ille spiritus attollendo potens solo, non valuit erumpere.* Sie ist auch in späterer Zeit häufig wahrgenommen, und im Ganzen als eine Art der vulcanischen Phänomene angesehen worden. Man hat sie auch wohl benutzt, um andere geologische

1) H. N. L. 2. c. 85. (87).

Erscheinungen daraus zu erklären. Mehrere Geologen haben geglaubt, ihr die Entstehung selbst der gröfsten Unebenheiten der Erdoberfläche, der grofsen Gebirgsketten, zuschreiben zu können. Das eigentlich Charakteristische davon aber, und selbst das sie von anderen vulcanischen Erscheinungen Unterscheidende hervorgehoben und factisch belegt ins Licht gestellt zu haben, davon gehört das Verdienst dem grofsen Geologen Herrn *Leopold von Buch* (1).

Da das Wesen dieser Erscheinung innigst mit dem der übrigen vulcanischen Phänomene verwebt ist; da es sogar einen vorzüglichen Aufschlufs über die Ursachen dieser giebt; so können wir Alles, was darauf Beziehung hat, nicht wohl von diesem trennen, und werden es daher erst in dem folgenden Abschnitte ausführlicher mit abhandeln.

4.

Die Vulcane.

Die Erstaunen erregenden Phänomene der Vulcane sind bekannt; sie werden als die gröfste, furchtbarste Bewegung der Natur, von welcher die Menschen Zeugen sind, in der Nähe und Ferne bewundert. Das Auffallendeste bey denselben ist die Entzündung und das Ausstofsen von Rauch, Flamme, geschmolzenen

1) Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien angestellt, Bd. 2. S. 249 folg. — Von den geognostischen Verhältnissen des Trapp-Porphyrs; in den Abhandl. der physical. Classe der Acad. zu Berlin, aus den Jahren 1812 — 13. S. 129. — Ueber die Zusammensetzung der basaltischen Inseln und über Erhebungs-Kratere; in den Abhandl. ders. Acad. v. d. J. 1818 — 19. S. 51.

mineralischen Stoffen u. s. w. durch offene Schlünde aus Herden oder Behältnissen, deren Beschaffenheit den Erdbewohnern verborgen bleibt.

Indessen ist ein von diesen Erscheinungen begleiteter Ausbruch eines Vulcans nur eine der verschiedenen Weisen, auf welche ein und derselbe chemische Procefs im Innern der Erde — oder, wie einige es nennen, ihr inneres Leben — sich ihren Bewohnern zu erkennen giebt. Dieser grofse, wichtige chemische Procefs thut sich auf eine minder stark auffallende Art in vielen anderen Erscheinungen auf der Oberfläche und in der Atmosphäre kund, und wirkt ohne Zweifel auf Witterung, organische Production und vieles Andere; die Wirkungen dieser Art aber sind dem Menschengeschlechte alltäglich geworden, weil sie mit der allgemeinen Existenz aller irdi-Dinge verwebt, stets gegenwärtig sind, und ununterbrochen fortschreiten. Jene hingegen, die Wirkungen der Vulcane, sind mehr einzelne, in ihrem Charakter von diesen allerdings abweichende, aber gewifs eben so wenig — obwohl der kurzsichtige Mensch sich darüber so ausdrücken mag — unregelmäfsige Aeufserungen der innern chemischen Thätigkeit des Erdballes, die ohne Zweifel eine der Grundursachen von Allem ist, was auf seiner Oberfläche vorgeht. Die Kräfte und Stoffe, welche die Entwickelung von Dämpfen oder Gasarten im Erdkörper — ob tief in seinem Innern, oder in seiner Rinde? das wissen wir noch nicht — die Entzündungen, die Schmelzung mineralischer Körper, die Erschütterung und das Zerreifsen der festen Rinde u. s. w. hervorbringen, verrathen sich sowohl in den Vulcanen als in den Erhebungen des Bodens, durch welche hie und da nicht unbedeutende

Veränderungen der Oberfläche selbst unter den Augen der Menschen hervorgebracht worden sind.

Die Vulcane kann man als die gröſste und stärkste, wenigstens als die am meisten in die Augen fallende Art, wie diese Kräfte auf die Oberfläche wirken, ansehen. Sie finden sich an mehreren Stellen der Erde, an denen diese Wirkungen anhaltend und durch groſse Zeiträume fortgedauert haben, und wo gröſstentheils der Anfang derselben in die allerentferntesten, von unserer Ueberlieferung schlechterdings nicht erreichten Zeiten fällt.

Den eigentlichen Vulcan charakterisirt die aus seinem Innern bis zu seinem Gipfel emporsteigende bleibende, schlothähnliche, offene Röhre, welche den im Innern entwickelten luftförmigen, flüssigen und soliden Auswürfen den Ausgang verstattet, und deren letzten, obersten Theil man den Krater nennt.

Die Entstehung solcher Jahrtausende dauernden Röhren ist keines der kleinsten Probleme, die in der natürlichen Geschichte der Vulcane zu lösen sind. Der merkwürdige Umstand, daſs bey weitem die meisten bedeutenden vulcanischen Oeffnungen sich auf den Gipfeln von Bergen, ja zum nicht geringen Theile von sehr hohen Bergen befinden, und daſs diese Berge fast durchgehends eine kegelförmige Gestalt haben, begründet die Vermuthung, daſs die Bildung des Kraters und die des Berges selbst in inniger Verbindung zusammen steht, und ohne Zweifel gleichzeitig ist. Die von Einigen (1) genommene Ansicht, daſs

1) Z.B. *Ordinaire Histoire natur. des Volcans.* Paris. 1801. chap. 8.

nur hohe Berge zu Vulcanen werden könnten, ist höchst widernatürlich, und die Gründe welche sie unterstützen sollen, sind ungereimt.

Wenn irgendwo ein ganz neuer vulcanischer Schloth — Krater — entstehen sollte, würde er zuverlässig nicht auf dem Gipfel eines schon vorhandenen hohen Berges entstehen. Man kennt davon auch kein Beyspiel, wohl aber mehrere von Vulcanen, die an sehr tiefen Puncten, und selbst auf dem Grunde des Meeres entsprungen sind, und ihre Krater mit zur Welt gebracht haben. Der so vielfach, und in der That oft mit Unrecht getadelte *Faujas St. Fond* unter Anderen hat sehr einleuchtend gezeigt, wie thörig es sey, annehmen zu wollen, dafs die Schlünde der Vulcane Durchbohrungen älterer der Entzündung präexistirend gewesener Berge seyen (1). Auch *Hamilton* (2) ist von dem Irrigen dieser Ansicht überzeugt, und spricht sich sehr bestimmt darüber aus. Man mufs Beyden hierin durchaus beypflichten, und man kann ohne alles Bedenken, ja man mufs annehmen, dafs die sich in jetziger Zeit als Berge mit Kratern auf ihrer Spitze zeigenden Vulcane, durch Emporhebung vermittelst innerer Kräfte, als blasenförmige oder kegelförmige Erhebungen gebildet worden, und dafs ihre Krater diejenigen Ausgangs-Canäle sind, durch welche der erste sie emporhebende Ausbruch erfolgte. Bey denjenigen Vulcanen, durch deren Schlöthe die Ausbrüche durch lange Zeiträume fortgedauert haben, ist es wahrscheinlich,

1) *Recherches sur les Volcans éteints du Vivarais etc.* p. 6. note.

2) *Observations on Mount Vesuvius, M. Etna and other Volcanos etc.* New. ed. London. 1774. u. an mehreren Stellen seiner übrigen Schriften.

dafs sie durch diese Ausbrüche noch etwas mehr erhöhet worden sind, und dieses wenigstens so lange, bis ihre Höhe so beträchtlich geworden war, dafs die von innen aufwärts wirkende Kraft die gröfseren soliden Auswürfe nicht mehr bis zu derselben hinaufzutreiben vermochte. Denn bey den höchsten Vulcanen erfolgen bekanntlich die gröfseren Ausbrüche solider Massen nur an ihren Seiten, und nicht, oder äufserst selten aus den alten Kratern ihrer Gipfel. Hinreichende Thatsachen bezeugen diesen Umstand, und wir berufen uns deshalb auf Herrn *von Humboldt* (1), der wohl unter allen Naturforschern jedes Zeitalters die meisten Vulcane in der Nähe, und mit der gröfsten Sorgfalt und Vorkenntnifs beobachtet hat.

Eine unversehrte Masse von festem Gesteine und von der Dicke mehrerer tausend Fufse würde, wenn es auch möglich wäre, dafs die unterirdischen Gasarten sie zerreifsen könnten, nimmermehr von ihnen auf eine so regelmäfsige Weise durchbohrt werden können, dafs ein bleibender Ausgangs-Canal dadurch gebildet würde. Schon der Umstand, dafs jeder vulcanische Krater sich gerade auf der Spitze des meistentheils kegelförmigen Berges, oder nahe an derselben, also an der Stelle befindet, wo die von innen nach aufsen wirkende Kraft den gröfsten Widerstand in dem mächtigsten Theile der sie zurückhaltenden festen Masse gefunden und durch den Ausbruch zu überwinden gehabt haben würde, beweist gegen eine solche Vorstellung. Der andere so eben erwähnte Umstand, dafs bey den höchsten Vulcanen die von innen wirkende Kraft nicht mehr hinreicht, den schwereren Theil

1) *Voyage aux Terres équinoxiales du nouveau Continent.* T. 1. p. 171.

der Auswürfe bis zum Ausgange des oberen Kraters zu treiben, bestätiget diesen Beweis. Der Aetna, der Pic von Teneriffa und andere sehr hohe Vulcane stofsen seit Jahrhunderten durch ihre Krater fast nichts Anderes mehr aus als Dampf, oder leichte Körper, und sehr kleine Mengen geschmolzener Stoffe. Jeder Ausbruch gröfserer Lavamassen zerreifst die niedrigeren Theile ihrer Seiten und findet an dieser seinen Ausweg; wie vielmehr müfste dieses nicht geschehen seyn, wenn der hohe Körper des Vulcans ehedem unversehrt und ein aus festen Massen bestehender Berg gewesen wäre.

Höchst merkwürdig aber ist noch in dieser Beziehung das Resultat der von den beyden ausgezeichneten Beobachtern der Vulcane, *Humboldt* und *Buch* in sehr verschiedenen Gegenden der Erde angestellten trefflichen Beobachtungen, welches ergiebt, dafs die Masse aus welcher bey Vulcanen mit permanenten Kratern diese Trichter selbst aufgebauet sind, durchgehends eine denselben eigenthümliche Steinart ist; nähmlich dasjenige Porphyrartige Gestein, dessen Varietäten man sämmtlich unter dem Nahmen Trachyt begreift. Diese Gleichförmigkeit in den Massen der vulcanischen Krater ist wohl eine sehr entscheidende Bestätigung der Ansicht, dafs die Bildung des Berges mit der des Kraters in einem Acte erfolgt seyn mufs, und dafs die Bildung eines vulcanischen Schlothes nicht in der Durchbohrung einer jeden beliebigen Steinart bestehen kann.

Uebrigens hat das Menschengeschlecht auch schon — und nicht ganz selten — an mehreren Orten Gelegenheit gehabt, die Bildung ganz neuer Vulcane und die Erscheinung mit eigenen Augen zu beobachten, dafs in ebenen oder niedrigen Gegenden wirkliche Berge auf die unserer Vorstellung angemessene Weise entstanden sind. Von vielen Beyspielen, welche wir hiervon un-

ten aufführen werden, erwähnen wir hier nur des Monte Nuovo bey Pozzuolo, der neuen Inseln bey Santorin und des Xorullo in Mexico. Bey diesen Allen bemerkte man zuerst eine Erhebung des Bodens, die oft sehr beträchtlich war, ehe der zweyte Theil der Erscheinung, das Aufbrechen des Schlundes erfolgte. Die bey diesen Ereignissen entstandenen neuen Berge, Erhöhungen oder Inseln haben zum Theil ihre Schlünde, aus denen sie gebildet worden sind, behalten, zum Theil sind diese durch die in sie zurückfallenden Auswürfe, wieder zugefüllt worden, wie bey dem Monte Nuovo, der nach seiner Entstehung nie wieder Ausbrüche gehabt hat. Bey einigen ist die Erhebung, welche dem Ausbruche vorausgieng, überaus beträchtlich gewesen, wie bey dem Xorullo; bey anderen, wie bey dem Monte Nuovo hat die aus dem geöffneten Schlunde ausgeworfene Masse das Meiste zu Bildung des Hügels beygetragen. Die auf diese letztere Weise gebildeten Berge und Hügel kann man, ihrer Entstehungsart und ihrer innern Beschaffenheit nach, den Maulwurfshügeln vergleichen, besonders wenn ihr Schlund sich wieder gefüllt hat; denn sie sind nur ein Haufen unordentlich durcheinander geworfener Trümmer.

Aber man findet auch Berge, deren ganze Gestalt und Beschaffenheit — wenn auch keine Ueberlieferung von ihrer Bildung gefunden wird — mit der gröſsten Wahrscheinlichkeit vermuthen läſst, daſs sie ihr Daseyn und ihre Form einer blasenartigen Erhebung des Bodens zu danken haben, bey welcher es nicht zum wirklichen Durchbrechen eines Schlundes gekommen ist: — *spiritus non valuit erumpere.* Auch diese interessante Ansicht sind wir dem Beobachtungs-Geiste der Herren *von Humboldt* und *von Buch* schuldig, welche

sie auf ihre Wahrnehmungen an merkwürdigen Bergen solcher Art in Frankreich und in Südamerica gegründet haben (1). Der grofse Sarcouy und der Puy de Dome in Auvergne und der riesenhafte Chimborasso selbst bieten diese Erscheinung in colossaler Gestalt. Die festen Bestandtheile dieser Berge sind nicht zertrümmert, sondern, wenn auch verändert, doch als zusammenhangende Steinmasse erhalten, vielleicht durch die Kraft der unterirdischen Gasarten im Innern gewölbartig gebogen. Hierbey erklärt sich der Umstand, dafs ein Krater, wenn er entsteht, an der Spitze des Berges entstehen mufs, recht gut dadurch, dafs bey einer solchen blasenförmigen Erhebung einer festen Masse die schwächste Stelle dieser Masse, die am leichtesten aufbrechen kann, gewifs im obersten Theile der Blase befindlich seyn wird; und dafs vermuthlich nur dann, wenn keine Stelle der Blase schwach genug ist, um von der Kraft der Gasarten des Innern überwunden zu werden, die Kuppel unversehrt bleibt. Dafs aber solche gewölbartige Biegungen im Gestein bestehen können, dafür zeugt die Gestalt und Lage der Gesteinschichten in den Gebirgsarten fast aller Formationen an fast unzähligen Puncten, an Puncten, wo eine andere Art diese ganz eigenthümliche Gestaltung der Lagen zu erklären fast nicht denkbar ist. Um nur einiger dieses bestätigenden Beyspiele zu erwähnen, berufen wir uns zuerst auf die Puncte welche *Saussure* beschrieben hat, an denen sich das Phänomen so deutlich als grofs zeigt, wie die Kalkfelsen am Nant d'Arpenaz eine Lieue von Maglan, wo sich eine auffallende

1) *L. v. Buch* geognost. Beob. auf Reisen etc. Thl. 2. S. 248 bis 252. — *Al. v. Humboldt Voy.* T. 1. p. 171. u. a. and. Orten.

Biegung der Schichten um einen Radius von 800 Fuſs zeigt; die Felsen am Dorfe Stein im Thale von Meiringen; ähnliche am Lucerner See, u. s. w. (1). Ein äuſserst auffallendes Beyspiel dieser Art zeigt ein Gneusfelsen auf der Hebridischen Insel Lewis, von welchem der treffliche neueste Beschreiber dieser Inseln eine Abbildung geliefert hat (2). Aus eigener Ansicht erwähnen wir der in die Augen fallenden gewölbartigen Biegung der Schichten des älteren Flözkalksteins an der Höhle zu Glücksbrunn im Thüringerwalde, von welcher gute Abbildungen vorhanden sind (3), und einer ähnlichen Gestaltung an den Lagen eines Porphyrconglomerates am Hünenloche, einer merkwürdig gebildeten Höhle bey dem Dorfe Dietharts gleichfalls im Thüringerwalde, von welcher noch keine Zeichnung öffentlich bekannt worden ist. Gneus und Glimmerschiefer zeigen öfter diese Configuration, und man findet sie in mehreren Werken über die Geognosie der Alpen beschrieben und dargestellt. Auch der Basalt und die ihm verwandten Steinarten zeigen sie häufig, so wie die den Basalt bedeckenden oder umgebenden Gebirgsarten.

Finden sich aber nur einige Beyspiele, welche so beträchtliche Erhebungen ohne darauf erfolgten Durchbruch eines Kraters wahrscheinlich machen; so ist es auch erlaubt, sich die höchsten Vulcane auf diese

1) *Saussure Voyages dans les Alpes.* T. 1. p. 395 — 399. u. Kupfert. 4.

2) *J. Mac-Culloch description of the western Islands of Scotland, including the Isle of Man.* London 1819. 2 Voll. 8. u. 1 Vol. 4. Vol. 1. pag. 193. u. Taf. I.

3) *J. L. Heim* geologische Beschreibung des Thüringerwald-Gebirges. Th. 2. Abth. 5. S. 96 f. u. Taf. 1. 2. u. 3.

Weise gebildet zu denken. Diese Bildungsart scheint uns sogar mehr Naturgemäſses zu haben, als die Vorstellung von einer durch Jahrtausende fortgeschrittenen bloſsen Anhäufung der Bergmasse durch fortdauernde Auswürfe aus einem und demselben Krater. Dieser letzteren Vorstellung steht schon die Beobachtung entgegen, daſs man, wie wir oben erwähnten, bey hohen offenen Vulcanen die Wirkung der innern Kraft auf den obersten Theil des Schlundes so sehr vermindert findet; ja daſs — wie Herr *von Humboldt* scharfsinnig bemerkt (1) — die Gröſse der Krater der Vulcane mit der Gröſse der Berge selbst im umgekehrten Verhältniſse steht. Die gröſsten Vulcane haben die kleinsten Krater.

Die Ursachen der vulcanischen Erscheinungen und ihren Sitz zu ergründen hat man sich lange Zeit vergebens bemüht. Mit Zuverlässigkeit darüber abzusprechen würde auch jetzt noch sehr gewagt seyn; indessen haben doch die Fortschritte der Naturlehre, und wiederholte Beobachtungen dieser Erscheinungen an verschiedenen von einander sehr entfernten Punkten des Erdkreises, so wie die historische Zusammenstellung vieler auf dieselben Bezug habenden Thatsachen, Aufschlüsse gewährt, welche man wohl als eine bedeutende Annäherung zur Erklärung dieser groſsen und wichtigen Phänomene betrachten darf.

Der jetzige Stand der Naturlehre erlaubt vorerst unbedenklich folgende allgemeine Andeutungen darüber: die Zersetzung oxydirbarer Körper, durch welche entzündliche und expansible Stoffe

1) A. a. O. S. 133.

erzeugt werden, deren Elasticität überall, wo man sie hat beobachten können, eine ungeheuere Kraft zeigt, scheint als die Grundursache, und die Zersetzung des Wassers als eine damit unmittelbar in Verbindung stehende Ursache dieser gewaltigen Erscheinungen angesehen werden zu müssen. Welche Körper aber es sind, die im Innern der Erde den Stoff zu solchen Zersetzungen in so groſser Menge darbieten, daſs ihre mächtigen Wirkungen auf die Oberfläche durch Jahrtausende fortdauern können? — ob es das Eisen ist, das in der Mischung der Masse unsers Planeten allerdings ein sehr wesentlicher, dieselbe ganz besonders charakterisirender Bestandtheil zu seyn scheint, und sein Daseyn im Uebermaase auch durch die magnetischen Erscheinungen kund thut; — ob es das Eisen als solches, oder in seiner sich überall verbreitet findenden Verbindung mit dem Schwefel, als Kies, ist? — ob noch andere Stoffe dazu mitwirken? — ob die Einwirkung des Wassers und der atmosphärischen Luft, oder anderer Flüssigkeiten und Gasarten und deren Zersetzung erforderlich sind, den vulcanischen Proceſs zu unterhalten? — Zu Entscheidung dieser Fragen gehen uns noch zu viele Erfahrungen ab, als daſs wir nicht gestehen müſsten, sie sey einem künftigen Geschlechte vorbehalten.

Eben so schweben wir noch im Dunkel über den Sitz dieser Ursachen und der ersten Entwickelung der unterirdischen Entzündung oder Gährung. In früherer Zeit, in welcher die geognostischen Kenntnisse noch allzumangelhaft waren, und man noch nicht Gelegenheit gehabt hatte, die vulcanischen Erscheinungen im Einzelnen sowohl, als in ihrer groſsen Verbreitung auf dem Erdballe, mit Hinsicht auf bekannte Na-

turgesetze zu beobachten, suchte man den **Herd eines Vulcans** — wie man es nannte — theils in einem sogenannten Centralfeuer, theils in gewissen unterirdischen brennbaren Stoffen, die man eben kannte, und für das bürgerliche Leben benutzte. Die Lager von Steinkohlen, unterirdischem Holze, Erdharz, und dergleichen mehr, die sich in den jüngsten, oder Flözgebirgen finden, schienen mehreren Erklärern hinreichenden Stoff zu Unterhaltung groſser und lange anhaltender vulcanischen Brände zu liefern. Andere wollten lieber den Schwefelkies, der sich ebenfalls in oft nicht unbeträchtlichen Lagern findet, als den Hauptstoff zu den vulcanischen Entzündungen annehmen.

Nun haben aber ausgezeichnete Naturkundige und Geologen schon längst aus vielen Gründen vermuthet, daſs die Ursachen der vulcanischen Erscheinungen und der Erdbeben ihren Sitz in einer groſsen Tiefe haben müssen; dieser Meynung sind unter andern *Kant*, *Hamilton*, *Dolomieu*, *Buch*, *Breislak* (1). Eine Menge von zum Theil höchst interessanten Beobachtungen sind hierüber schon in früherer Zeit gemacht worden; die neueste und genaue Bestätigung derselben aber dankt man ganz vorzüglich unserm wür-

1) Geschichte u. Naturbeschreibung der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens, welches am Ende des 1755. Jahres einen groſsen Theil der Erde erschüttert hat, v. *Imman. Kant.* Königsb. 1756. 4. S. 14, 25, u. s. w. — *Hamilton*, *Ouvrages complettes de (M. le Chév.) commentées par M. l'Abbé Giraud Soulavie.* Paris 1781. p. 11. 147. 171. 176. 214. — *Dolomieu* im *Journal des mines* Nr. 41 u. s. w. — *v. Buch* in der Abhandl. d. phys. Klasse der Akad. zu Berlin, v. d. J. 1812 — 13. S. 130. f. — *Breislak Institutions géologiques trad. de l'ital. par Campmas* T. 1. L. 3. ch. 32. §. 203. u. T. 3. L. 7. ch. 95. §. 585. f.

digen *Humboldt* (1). Nach diesen Beobachtungen hat man den Sitz der vulcanischen Entzündungen in solchen Tiefen unter der Erdoberfläche zu suchen, in denen die Erdrinde — zufolge der in der Geognosie gemachten Erfahrungen — entweder aus den Substanzen besteht, denen wir den Nahmen der Urgebirge beylegen, oder aus Substanzen, welche vielleicht selbst diesen zur Unterlage dienen, aber bis jetzt noch nicht bekannt geworden sind. Da es nun nicht eine bloſs gewagte Vermuthung, sondern der Beschaffenheit der tiefsten uns bekannten Theile der Erdrinde sogar angemessen ist, das Daseyn von Eisen und allenfalls Schwefel in solchen Tiefen anzunehmen; und da es hingegen ein durch Nichts begründeter und allerdings sehr gewagter Gedanke seyn würde, in solchen Tiefen noch Steinkohlenflöze, unterirdisches Holz und die brennbaren Stoffe, neuerer Bildung zu suchen; so erhalten wir hiermit schon einen Wink, der zu näherer Erforschung der Quellen der vulcanischen Gährung leitet.

Die Beobachtungen und Thatsachen selbst, auf welche man die Annahme einer groſsen Tiefe der Sitzes der vulcanischen Gährung gründet, und für welche unsere folgende Darstellung viele Beweise liefern wird, sind hauptsächlich folgende. 1) Die Producte der Vulcane, besonders viele Laven, und die durch Vulcane erhobenen Massen sind aus Bestandtheilen zusammengesetzt, welche den Flözgebirgen theils gar nicht, theils nur in geringer Menge angehören, den älteren Gebirgen aber ganz eigenthümlich sind, wie z. B. unter anderen der Feldspath; ja, manche Laven und Basalte

1) s. unter andern: *Voyages aux Terres équinoxiales du nouveau Contin.* an vielen Stellen, insb. T. 1. p. 90. 169. 176. 314. 318. T. II. p. 1 — 24.

stellen sich ziemlich als umgeänderte Urgebirgsarten dar. — 2) Die Vulcane zeigen sich in Gegenden aller geognostischen Formationen, und steigen aus den ältesten wie aus den neuesten empor; ja gewisse mit den vulcanischen innigst verwandte Erscheinungen — wovon weiter unten — zeigen sich vorzugsweise als dem Urgebirge angehörend. — 3) Bey vielen vulcanischen Ausbrüchen und vulcanischen Erhebungen — *Buch's* Erhebungs Kratern — sieht man das Urgebirge als Unterlage der zerrissenen vulcanischen Bildungen entblöſst, wie z. B. auf den Canarischen Inseln; oder man sieht, wie in Auvergne, aus kleinen auf Granit sitzenden Vulcankegeln ausgeflossene Lavaströme, deren Masse einen Körperinhalt hat, welcher viel gröſser ist, als der Raum, den der Kegel selbst einnimmt, folglich nicht von diesem allein sondern von den unter ihm befindlichen Substanzen geliefert worden seyn kann (1). — 4) Man hat auch dafür angeführt: daſs manche Vulcane Stücken von Urgebirgsarten, wenig oder nicht verändert, aus ihren Kratern ausgeworfen hätten, wie z. B. der Vesuv (2), die Vulcane der Canarischen Inseln (3), und die in America (4). Diesen Umstand indessen möchten wir gerade nicht unter den beweisenden aufstellen, da die Thatsache allerdings noch nicht vollkommen constatirt ist. In Ansehung der am Somma sich findenden alten Auswürflinge wenigstens, die aus

1) *v. Buch* geognost. Beob. auf Reisen Th. 2. S. 272. f.

2) *Gius. Gioeni Saggio di Litologia Vesuviana.* Napoli 1790. p. XL. f. und in der *Fichtelschen* unteutschen Uebersetzung S. 51.

3) *Humboldt Voyage aux T. éq. etc.* T. 1. p. 90. u. 169.

4) Ebendas. p. 423.

Dolomit mit grünem Glimmer und anderen krystallisirten Mineralien bestehen, ist die auf nicht schwachen Gründen beruhende Vermuthung aufgestellt worden, daſs sie der durch vulcanische Einwirkung veränderte Kalkstein der Appenninen seyn könnten (1), und Beobachtungen, welche Herr *v. Buch* neuerlich über Dolomitfelsen in Tyrol angestellt hat, unterstützen diese Vermuthung. 5) Es sind vulcanische Ausbrüche im Meere entstanden, welche neue Inseln gebildet haben, an Stellen wo das Meer die gröſsten Tiefen hat, wie z. B. bey den Azorischen und Canarischen Inseln (2). — 6) Es besteht unverkennbar ein nicht bloſs zufälliges Zusammenwirken, eine constante Verbindung zwischen den vulcanischen Ausbrüchen und den Erdbeben durch sehr beträchtliche, mehrere Hunderte, ja Tausende von Meilen einnehmende Erdstriche, und zwischen einzelnen Puncten der Erdoberfläche, die eben so weit von einander entfernt, ja durch groſse und tiefe Meere getrennt sind. Dieser Zusammenhang, diese Wechselwirkung würde schlechterdings unerklärbar seyn, wenn man den Sitz der vulcanischen Gährung in den jüngeren Gebirgsarten, oder überhaupt nur nahe an der Oberfläche, und in den Regionen der Erdrinde, von welchen die Menschen bis jetzt einige Kenntniſs erlangt haben, annehmen wollte.

Eine siebente Thatsache, wenn sie gleich den Gedanken, daſs die vulcanische Gährung bloſs in groſsen Tiefen vor sich gehe, nicht unmittelbar beweist, verdient doch hier auch berücksichtigt zu werden: die Zunahme der eigenthümlichen Wärme

1) *Will. Thompson sur la nature des marbres vomis par le Vesuve;* in *Biblioth. Britannique*, T. 7. p. 40.

2) *Humboldt Voy.* T. 1. p. 169.

der Erde in dem Verhältnisse der zunehmenden Tiefe. Die darüber in unterirdischen Räumen angestellten Beobachtungen (1) sind zwar noch nicht in so grofser Menge vorhanden, auch ihre Resultate nicht so übereinstimmend, dafs sich schon ein Gesetz des Verhältnisses dieser Zunahme daraus ableiten liefse; allein das Resultat, dafs die Wärme der Schichten des Erdballs mit der Tiefe ihrer Lage zunimmt, und dafs diese zunehmende Wärme dem Erdkörper eigenthümlich, und von der Einwirkung der Sonne, oder der Atmosphäre, unabhängig ist, dieses Resultat ist schon nicht mehr zweifelhaft. Zu diesem Allen kommt endlich noch das Phänomen der heifsen Quellen, welche fast durchgehends im Urgebirge entspringen, und deren wir weiter unten ausführlicher gedenken werden.

Die sechste unter den hier angeführten Thatsachen, welcher Hr. *von Humboldt* eine besondere und des Gegenstandes würdige Aufmerksamkeit gewidmet hat, scheint uns von Allen die wichtigste zu seyn, und wir glauben der folgenden Darstellung kein gröfseres Interesse geben zu können, als wenn wir dieselbe darin beständig vor Augen behalten. Die Veränderungen, welche die Vulcane auf der Erdoberfläche unter den

1) Das Wichtigste über diese Beobachtungen findet man in folgenden Schriften: *Journal des Mines*, Vol. 11, p. 517. V. 13, p. 113. V. 16, p. 409. V. 21, p. 119. — *v. Zach* Monatl. Corresp. B. 9, p. 349. — *Journal de Physique*, T. 62, p. 443. T. 87, p. 304. T. 91, p. 230. — *Annales des Mines*, T. 1, p. 377. T. 2, p. 59. — Abhandlungen der physikal. Klasse der Akad. zu Berlin, v. d. JJ. 1818 bis 19, p. 376. — *Edinburgh Philosophical Journal*, Vol. 1, p. 134. V. 2, p. 376. V. 3, p. 286. — *De Laplace Traité de Mécanique céleste*, T. 5. Livre 11, p. 19.

Augen des Menschengeschlechtes hervorgebracht haben, sind für das Ganze eben nicht bedeutend. Sie bestehen in Erhebung der Oberfläche, in Bedeckung derselben theils mit ausgeworfenen unzusammenhangenden Massen, theils mit sogenannten Laven, d. i. mehr oder weniger geschmolzenen mineralischen Stoffen, mit Schlacken, Bimssteinen, Verglasungen, sogenannter vulcanischer Asche, oder klein zermalmter Stein- und Erdtheile, und mit Schlamm; in Zerreifsung und Verschiebung einzelner Stellen, und in Bildung neuer Inseln, wenn die Ausbrüche auf dem Grunde des Meeres oder in andern Gewässern erfolgten. Alle diese Veränderungen, soweit sie durch Ueberlieferung bekannt worden sind, treffen einzelne, oft sehr kleine Stellen der Erdoberfläche, und stehen äufserlich kaum in einigem Zusammenhang mit einander, da die vulcanischen Erscheinungen sich sehr oft, ohne Hinterlassung bleibender Spuren von einiger Bedeutung zeigen. Die blofse trockene Aufzählung dieser einzelnen und kleinen Veränderungen würde daher nur einen sehr ärmlichen Beytrag zur natürlichen Geschichte der Erdoberfläche liefern, aus welchem sich wenige Folgerungen für die Geologie ableiten lassen würden. Die Erforschung und Erörterung aller Umstände hingegen, welche die merkwürdige Thatsache einer innern Verbindung der vulcanischen Phänomene in ein helleres Licht setzen, und dabey auch Licht auf das Wesen des vulcanischen Processes werfen können, scheint uns weit mehr und ganz vorzüglich dem Zwecke unserer Arbeit angemessen zu seyn. Wir fürchten daher auch nicht, einer Abweichung von diesem Zwecke beschuldigt zu werden, wenn wir der Erforschung dieser innern Verbindung durch die ganze Untersuchung fortlaufend die gröfste Aufmerksamkeit widmen.

Wir werden daher vorerst im Allgemeinen versuchen, die Thatsachen zusammenzustellen, die zu Enthüllung der Ursachen des vulcanischen Processes, und vorzüglich zu Aufsuchung der Sitze desselben dienen können; dabey an die Vorstellungen erinnern, die man sich von diesen Ursachen machen kann, und wirklich gemacht hat; und zuletzt die merkwürdigsten vulcanischen, und die ihnen ähnlichen Erscheinungen über alle bekannten Gegenden der Erde verfolgen, und daran die Ueberlieferungen reihen, welche sich von Veränderungen vorfinden, die durch solche in der Gestalt der Erdoberfläche hervorgebracht worden seyn sollen.

Die innere Beschaffenheit des bis jetzt bekannten und genaueren Untersuchungen unterworfenen Theiles der Erdrinde, und die in diesem Theile enthaltenen mineralischen Substanzen, Flüssigkeiten, tropfbare sowohl als elastische, so wie die Art, wie man diese bis jetzt darin vertheilt gefunden hat, geben durchaus keine genügenden Mittel an die Hand, um daraus die vulcanischen Erscheinungen und die ihnen so nahe verwandten Erdbeben zu erklären.

Die festen Bestandtheile dieses Theiles der Erdrinde sind, aufser den Producten der Vulcane selbst, bekanntlich: 1) die neueren von Gewässern mechanisch gebildeten Massen — das sogenannte aufgeschwemmte Land. 2) Die Flözgebirge, oder überhaupt solche Gebirgsformationen, in denen sich die versteinerten Ueberreste organischer Geschöpfe finden, und welche augenscheinlich Niederschläge, zum Theil wohl auch Bodensätze von ehemaligen Meeren sind. 3) Die theils mit dem Nahmen der Urgebirge, theils mit dem der Uebergangsgebirge, theils

mit dem der Trappformation belegten Massen, über deren Ursprung und Bildungsweise man sich in weit gröſserer Ungewiſsheit als bey jenen befindet, und von welchen man nur weiſs, daſs sie theils die Unterlage der beyden ersteren Arten ausmachen, und am tiefsten unter allen bekannten Bestandtheilen der Erdrinde gelagert sind, theils die übrigen von unten herauf durchdringen. Der Theil der Erdrinde aber, von welchem diese Beschaffenheit erkundet worden, beträgt in seiner Dicke nur höchstens den tausendsten Theil des Erdhalbmessers; was tiefer liegt, kennt noch kein Sterblicher, und man weiſs nicht einmal mit Zuverläſsigkeit, ob die Tiefe des Weltmeeres irgendwo dieses Maas erreicht, oder übersteigt. *Laplace* muthmaſst, daſs die mittlere Tiefe des Meeres ungefähr gleich seyn möge der mittleren Höhe des festen Landes und der Inseln über der Meeresfläche, d. i. nicht über tausend Meter; daſs aber, so wie hohe Berge auf einigen Theilen des trockenen Landes stehen, sich auch groſse Tiefen in dem Meere befinden können (1).

In dem aufgeschwemmten Lande — dem ersten der drey genannten Theile der Erdrinde — kennen wir von brennbaren Stoffen nur den Torf, das bituminöse Holz und die Braunkohle. Lager der letzteren sind zwar bisweilen in Brand gerathen; aber dadurch sind immer nur unbedeutende, auf kleine Bezirke beschränkte Erdbrände entstanden, welche höchstens die aufliegenden Thonlager gleich Ziegelsteinen hart zu brennen vermocht, aber durchaus keine Wirkungen hervorgebracht haben, die denen der Vulcane ähnlich wären, und mit den Erscheinungen dieser letzteren verglichen werden könnten.

1) *Traité de Mécanique céleste*, T. 5. Livre 11, p. 14.

Die zweyte Art — die Flözgebirge — enthalten von brennbaren Substanzen das Erdharz, als einen gewissen Steinarten beygemengten Bestandtheil, und vornehmlich die Steinkohle in Lagern oder sogenannten Flözen. Das Erdharz, so wie es daselbst vorkömmt, ist in sehr geringer Menge in den Steinarten vorhanden, und auf eine Weise mit ihnen verbunden, welche ihm eine heftige, weithin und auf lange Zeit wirkende Entzündung nicht gestattet. Die Steinkohlenflöze sind zwar in vielen Gegenden sehr mächtig und weit verbreitet, und entzünden sich nicht selten; allein auch die von Steinkohlen verursachten Erdbrände sind immer auf kleine Bezirke eingeschränkt und von geringen Folgen. Gleich denen der Braunkohlenbrände vermögen sie höchstens den die Kohlenlager bedeckenden Schieferthon roth und hart zu brennen, den weicheren Thon in Porcellan-Jaspis umzuwandeln, einige eisenhaltige Steine mehr oder weniger zu verschlacken, etwas Schwefel zu sublimiren u. s. w. (1). Die berühmtesten und heftigsten Brände in Steinkohlenflözen, wie die zu Dutweiler, Aubin, Wettin und ähnliche, sind höchst unbedeutende Erscheinungen in Vergleichung mit dem kleinsten Vulcan. An ein Hervorbringen von Lava, an Entwickelung von Gasarten, welche die Erdrinde mit Gewalt zersprengen, an Emportreiben schwererer Massen, an Erschütterungen des Bodens ist bey diesen Erdbränden gar nicht zu denken. Andere Substanzen aber, welchen man eine innere, von bedeutenden Folgen begleitete Entzündung zuschreiben könnte, außer den genannten, enthalten die Flözgebirge nicht. Die

1) *Link* geol. u. miner. Bemerk. auf einer Reise durch das südwestl. Europa, besonders Portugal, S. 23.

einzige hierzu noch geeignete, der Schwefel und der Schwefelkies findet sich darin nicht anders als zerstreut, oder gar nur eingesprengt, und überall vom festen Gesteine so dicht umschlossen, dafs eine Zersetzung desselben, welche solche Wirkungen hervorbringen könnte, gar nicht denkbar ist. Ueberdieses liegen die sämmtlichen Lagen, aus denen die Flözgebirge zusammengesetzt sind, dicht auf einander. Grofse Klüfte und Räume, die zu einem Processe, wie der vulcanische ist, durchaus erforderlich sind, finden sich in denselben nicht; wenigstens hat man deren noch keine an solchen Stellen gefunden, wo eben die entzündbaren Stoffe, Steinkohlen und dergleichen vorkommen. Die dem Flözgebirge eigenen offenen Räume oder Höhlen — an sich unbedeutend für solche Wirkungen — gehören vielmehr gerade solchen Steinarten an, in denen sich von dergleichen Substanzen Wenig oder Nichts findet, wie dem Höhlenkalkstein, dem Gyps u. s. w. Der Schwefel im Gyps wenigstens ist wohl sicher eher ein Product als eine Ursache solcher Wirkungen. Diese Höhlen enthalten auch immer nur Producte des Wassers, Stalactiten, Salze, Kalk- und Gypskrystalle, Reste organischer Wesen, und gemeines Wasser selbst. Noch nirgends hat die nähere Untersuchung des Innern der Flözgebirge, zu welcher eben diese Höhlen und der Bergbau geführt haben, auf die geringste Spur von einem vulcanischen Processe, oder von den dazu erforderlichen Umständen geleitet.

In diesen beyden jüngeren Gebirgsbildungen den Sitz desselben zu suchen ist man daher weder durch Erfahrung berechtigt, noch durch irgend eines der auf ihre natürliche Beschaffenheit sich gründenden Systeme veranlafst. Denn auch da, wo Vulcane sich von jüngeren Gebirgen umgeben finden, und wo von den äl-

teren Formationen an der Oberfläche Nichts wahrgenommen wird, läſst sich kein Beweis, ja nicht einmal eine begründete Wahrscheinlichkeit auffinden, daſs der Sitz des vulcanischen Processes in den ersteren, und nicht tiefer zu suchen sey.

Die unter der Flözgebirgs - Formation liegenden Thonschiefer-, Glimmerschiefer-, Granit-, Gneus - und die ihnen verwandten Gebirgsbildungen, welche wir noch zu betrachten haben, enthalten von der Kohle weit weniger als die Flözgebirge. Da wo sie dieselbe enthalten, ist sie ihnen fast nie in bedeutenden Lagern oder in Massen von einigem Umfange zugeordnet, sondern sie findet sich darin hie und da in kleinen Theilen zerstreut oder eingesprengt, oder als Anthracit und Graphit in nicht gar häufig und selten sehr mächtig vorkommenden Lagern. Die Kohle in diesen älteren Gebirgen, so wie man ihre Beschaffenheit darin kennt, als Ursache der vulcanischen Erscheinungen anzunehmen, ist daher auch nicht, und um so weniger zulässig, als man dort nicht einmal die geringeren Erscheinungen von Entzündung wahrgenommen hat, welche im Flözgebirge die Steinkohlenlager wenigstens hie und da treffen.

Dagegen findet man in diesen älteren Gebirgsformationen, neben anderen metallischen Substanzen, den Schwefelkies in gröſseren Massen als in den Flözgebirgen, man findet ihn nicht selten in ziemlich groſsen und mächtigen Lagern. Vielleicht also könnte man in diesen Kieslagern den Sitz des vulcanischen Processes suchen? Daſs der Schwefelkies bey der Einwirkung der Luft, und vorzüglich des Wassers auf denselben, zerspringt, sich erweicht, sich erhitzt, dabey das Wasser zersetzt, und dadurch schwefeliges Wasserstoff-

gas gebildet wird, welches sich oft von selbst entzündet, ist allerdings durch Erfahrung begründete Thatsache (1). Dafs eine Mischung von Schwefel und Eisen der Wirkung der Feuchtigkeit in einem geschlossenen Raume oder unter bedeutendem Drucke ausgesetzt, durch die erfolgende Zersetzung und Gasentwickelung heftige Explosionen hervorbringen kann, hat *Lemery* durch den sehr bekannten Versuch gezeigt, mit welchem er die vulcanische Gährung im Kleinen nicht ohne Erfolg nachzuahmen suchte (2). Diese Erfahrungen haben dem Gedanken, dafs der Schwefelkies die Ursache der vulcanischen Erscheinungen seyn möge, einiges Gewicht verschafft. Es läfst sich auch nicht läugnen, dafs diese Ansicht mehr für sich hat, als die, welche diese Ursache in Steinkohlen und ähnlichen Substanzen sucht. Schon der Umstand, dafs die Zersetzung des Schwefelkieses die Erklärung der Entwickelung einer so grofsen Menge von Wasserstoffgas, als sich bey den vulcanischen Ausbrüchen zu zeigen pflegt, erleichtert, giebt jener Ansicht einen Vorzug vor dieser. Indessen kann man sich doch nicht versagen, die Frage aufzuwerfen: ob man wohl den Schwefelkies, auch in den Verhältnissen und in der Weise, wie derselbe, nach unseren jetzigen Kenntnissen davon, in die älteren Gebirge eingelagert oder denselben beygemengt ist, für geeignet halten könne, die grofsen Erscheinungen der Vulcane hervorzubringen, und ihre Wirkungen durch Jahrtausende fortdauern zu machen oder immer zu erneuern? Diese Frage dringt sich um

1) *A. F. Fourcroy Système des Connoissances chimiques.* Paris an 9. Tome 6. p. 127.

2) *Histoire de l'Acad. des Sciences de Paris*, an 1700. Hist. p. 51. Mem. p. 101.

deswillen auf, weil zu Hervorbringung dieser Erscheinungen nicht genügt, blofs einen dazu fähigen Stoff gefunden zu haben; sondern weil auch erforderlich ist, dafs dieser Stoff sich in solchen Verhältnissen befinde, in welchen es möglich wird, ihn die chemischen Verbindungen eingehen, und die Bedingungen erfüllen zu lassen, von denen das Hervortreten der Erscheinung überhaupt abhängig ist.

Uns scheint aber, dafs der Schwefelkies, so wie man ihn bis jetzt in den neueren und in den älteren Gebirgen gefunden hat, die zu Erregung und Unterhaltung des vulcanischen Processes erforderlichen Bedingungen nicht erfüllt. Er findet sich im Verhältnisse gegen andere Bestandtheile der Gebirgsmassen in zu geringer Menge. Da, wo er diesen nur in Körnern beygemengt ist, kann man einen Einflufs desselben auf gröfsere Zersetzungsprocesse ohnehin nicht annehmen. Die hiernächst in den sogenannten Gängen mit anderen Erz- und Steinarten gemengten Vorräthe von Schwefelkies sind zwar schon etwas beträchtlicher, aber ebenfalls viel zu unbedeutend und zu sehr vereinzelt, als dafs man ihnen irgend eine grofse Wirkung zuschreiben könnte. Es würden also höchstens die gröfseren Lager von Schwefelkies seyn, welche hier in Betrachtung gezogen werden dürften. Aber selbst diese hat man bis jetzt nur als partielle, verhältnifsmäfsig kleine Niederlagen angetroffen; als Niederlagen, die zwischen die Lager des übrigen Gebirgsgesteins fest eingeschichtet sind, bey denen sich nicht mehr Zerklüftung oder Aushöhlung findet als bey diesen, und bey denen daher, so wie man sie jetzt kennt, durchaus keine Gelegenheit zu Entstehung und Verbreitung einer beträchtlichen Zersetzung gedacht werden kann. Auch haben die bisher in den älteren Gebirgen

und an den ihnen angehörenden Schwefelkieslagern selbst gemachten Beobachtungen nie etwas von der Art gezeigt; oder, wo Entzündungen auf solchen Lagern entstanden sind, die stets unbedeutend blieben, sind sie durch Veranlassung der von Menschen gemachten Oeffnungen, und des durch solche eingedrungenen Wassers bewirkt worden. Endlich wissen wir auch Nichts von dem Daseyn solcher flüssigen oder gasförmigen Stoffe, welche die Schwefelkiese in ihren Lagern im Urgebirge zur Zersetzung bringen könnten; wenigstens Nichts von deren Daseyn in solcher Menge, daſs daraus groſse und während langer Zeiträume fortdauernde vulcanische Wirkungen entstehen könnten. Die Entwickelung von explodirenden Gasarten in Bergwerken entsteht nur in den von Menschen gemachten Räumen, und die geringe Kraft, mit welcher sie dort wirken, würde schwerlich zu Hervorbringung eines groſsen geologischen Phänomens hinreichen; die nicht zuvor durch den Bergbau gelüftete, fest aufliegende, massive Decke würde von ihr nimmermehr durchbrochen worden seyn.

Dieses Alles muſs uns überzeugen, daſs auch die in den älteren Gebirgen bis jetzt bekannt gewordenen Kieslager, bey ihrer Geringfügigkeit, bey der Art, wie sie gelagert sind, und bey der unbedeutenden Menge flüssiger oder gasförmiger Stoffe, welchen vergönnt ist sie in ihrer natürlichen Lage zu erreichen und mit ihnen in Berührung zu kommen, nicht erlauben, aus ihrem Daseyn die geringsten vulcanischen Erscheinungen, die man auf der Oberfläche wahrnimmt, zu erklären. Indessen ist die Erfahrung, daſs eine Mischung von Eisen und Schwefel die Fähigkeit besitzt, sich durch Zutritt des Wassers zu erhitzen, und dabey das Wasser zu zersetzen, an sich für unsern Gegenstand

so wichtig, daſs wir sie zu weiterer Entwickelung desselben festhalten.

Drey Erfahrungssätze werden wir aus allen bis hieher dargelegten Thatsachen ohne Bedenken ableiten und aufstellen können:

1) Die Erscheinungen an den bekannten Vulcanen zeigen, daſs der Sitz des sie hervorbringenden Processes nicht näher an der Erdoberfläche, als unter dem uns bekannten Theile der Region der Urgebirge gesucht werden kann.

2) Das Innere der Erde besitzt oder entwickelt eigenthümliche und von atmosphärischer Wirkung nicht abhangende Wärme.

3) Eine Mischung von Eisen und Schwefel, wenn Feuchtigkeit darauf wirkt, entwickelt Wärme und zersetzt das Wasser.

Diese Sätze scheinen uns so wichtig zu seyn, daſs wir uns nicht versagen können, nach der Anleitung, die sie uns geben, und auf dieselben fuſsend, zu versuchen, ob sich nicht noch andere, wenn auch vorerst nur hypothetische an dieselben reihen lassen, aus welchen noch mehrere Winke für eine künftige Theorie der vulcanischen Wirkungen geschöpft werden können.

Dem dritten Satze zufolge kann eine Mischung von Eisen und Schwefel wirklich, und zwar mehr als andere sich sonst dazu geeignet zeigende Substanzen, Wirkungen hervorbringen, welche mit den vulcanischen eine groſse Aehnlichkeit haben. Wir erinnern dabey, daſs diejenige Mischung von Eisen Schwefel, welche wir Kies nennen, und von welcher diese Erfahrung gilt, sich in den neuesten und neueren Gebirgsarten nur in geringer Menge und zerstreut; in den Gängen der älteren Gebirge schon in gröſserer Menge; in den ältesten bekannten Ge-

birgsformationen aber in ganzen Lagern und bedeutend gröſseren Massen findet; daſs also noch folgender Erfahrungssatz gegeben ist:

4) Der Schwefelkies, eine zu Entwickelung von Wärme bey Zutritt des Wassers, und zu Zersetzung desselben fähige Mischung von Eisen und Schwefel, ist dem tiefer liegenden Theile der uns bekannten Erdrinde in gröſserer Menge zugetheilt, als dem der Oberfläche näher liegenden.

Sollte uns dieser vierte Erfahrungssatz nicht gestatten, zu einem sehr nahe liegenden hypothetischen Satze fortzuschreiten? — zu der Muthmaſsung nehmlich:

Daſs die Erdrinde, in noch gröſserer als der von uns erforschten Tiefe, eine noch gröſsere Menge von den Bestandtheilen dieser metallischen Mischung enthalte; d. i. daſs ihre Menge mit der gröſseren Tiefe zunehme.

Dieser Gedanke hat an sich nichts Unnatürliches. Die in der Geognosie gemachten Erfahrungen haben gezeigt, daſs mehrere der Substanzen, aus denen die feste Erdrinde besteht, sich in manchen Gegenden als unbedeutende Massen und geringfügige Lager zeigen, während sie in anderen Gegenden riesenhafte Gebirgskörper bilden. Was am Sandstein und am Glimmerschiefer wahrgenommen worden ist, kann auch beym Schwefel und beym Eisen gefunden werden; und schon hat man ganze Eisensteingebirge in Brasilien gefunden. Aber nicht nur diese Möglichkeit, und die durch die Erfahrung bestätigte Zunahme der Menge einer metallischen Mischung in der Erde mit zunehmender Tiefe, reden diesem Gedanken das Wort, sondern er wird noch durch andere sehr bedeutende Umstände unterstützt.

Wem ist nicht bekannt, daſs die von *Bouguer*, *Michell*, *Cavendish* und *Maskelyne* angestellten Untersuchungen, über die durch beträchtliche Erhabenheiten auf der Erdoberfläche bewirkte Ablenkung der Richtung der Schwere von der geraden Linie nach dem Mittelpuncte der Erde, auf das Resultat geführt haben: daſs die mittlere Dichtigkeit des Erdballes die Dichtigkeit der Substanzen, aus welchen der bey weitem gröſste Theil der bekannten Erdrinde gebildet ist (die Gebirgsarten aller Formationen) beträchtlich übersteigt (1). Die in der Folge von anderen Mathematikern und Physikern, als *Hutton*, *Zach*, *Playfair* und *Seymour* (2) gemachten Beobachtungen und Berechnungen geben zwar nicht genau dieselben Zahlen des gefundenen Dichtigkeits-Verhältnisses an; allein alle bestätigen das Hauptresultat. Dieses aber ergiebt eine mittlere Dichtigkeit des Erdballes, welche sich den minder schweren unter den gediegenen Metallen, und den specifisch schwereren unter den Metalloxyden und Erzen so sehr nähert, daſs man berechtiget ist, noch folgenden Erfahrungssatz aufzustellen:

5) Es besteht im Innern des Erdballes, unterhalb der Decke, welche die uns bekannten Gebirgsformationen bilden, eine groſse Anhäufung von Sub-

1) *Philos. Transact.* Vol. 65. (1775). S. 500.

2) **Philos. Transact.* 1811. P. 2. — **Transact. of the Soc. of Edinburgh*, T. 6. (1812). — *Le Bar. de Zach l'attraction des montagnes et ses effets sur les fils à Plomb etc. etc.* Avignon 1814. 8. — *Biblioth. Britann.* Vol. 49. Sc. et a. p. 118. — *Correspondance Astronomique*, 1818. 2d. cah. p. 165. — Allgem. geogr. Ephem. Bd. 47. p. 1 — 15. — *Gilberts* Annalen, Bd. 2. S. 1. Bd. 43. S. 62. — *Journal de Physique*, T. 90, p. 302. 307 u. 463. T. 91, p. 146. T. 92, p. 236.

stanzen von der specifischen Schwere der Metalloxyde und Erze, oder selbst mancher Metalle.

Ob auch die magnetischen Erscheinungen an dem Erdballe zu Unterstützung dieses Satzes benutzt werden können? Bey dieser Frage mögen wir jetzt nicht verweilen, da es vorerst noch einer genaueren Kunde von den Ursachen des Erdmagnetismus bedarf, um ihn zu Erörterung derselben anzuwenden. Aber gar sehr verdient der Umstand berücksichtiget zu werden, dafs das Eisen sich als ein bedeutender Bestandtheil aller vulcanischen Producte zeigt. Fast alle Laven enthalten Eisen in ihrer Mischung; in fast allen Klüften der erhärteten vulcanischen Producte, in denen sich Krystallisationen bilden, ist der Eisenglanz (*fer oligiste*) eines der vorherrschenden Erzeugnisse, eine Substanz, die in keiner wirklich vulcanischen Gegend mangelt, und auch allen denen eigen ist, von welchen man aus verschiedenen Gründen Ursache hat anzunehmen, dafs sie einst von vulcanischer Beschaffenheit waren. Zwey der vorzüglichsten Beobachter der Vulcane haben diesen Umstand als bedeutend hervorgehoben (1). Es ist wohl sehr natürlich, dafs man von demselben auf eine besondere Verbindung schliefst, in welcher das Eisen mit dem vulcanischen Processe stehen mufs. Ist nun, den oben angeführten Thatsachen zufolge, die gröfste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dafs in der Tiefe der Urgebirge oder noch unter denselben eine Anhäufung von solchen Stoffen befindlich ist, deren specifische Schwere den Verbindungen metallischer Substanzen mit anderen Stoffen nahe kömmt, und bringen die Wirkungen der

1) *v. Buch* in Abhandl. der phys. Klasse der Akad. zu Berlin, JJ. 1812 — 13. S. 130. — *Breislak Institutions géologiques*, T. 3. L. 7. ch. 99. §. 617.

Vulcane aus dieser Tiefe vorzugsweise Eisen herauf; so darf man weiter schliefsen, dafs die dort angehäuften metallischen Substanzen vornehmlich in Eisen bestehen. Ist aber dieses der Fall, so kann man sich auch bey diesem zu Eingehung einer Menge von chemischen Verbindungen geeigneten Metall, sehr wohl die Erzeugung solcher Verbindungen, und also auch des der Hervorbringung vulcanischer Erscheinungen fähigen Schwefelkieses daselbst erklären.

Einer der gröfsten Chemiker unserer Zeit, *Davy*, äufsert den Gedanken, dafs die Metalle welche die Grundlagen der Erden sind, wenn sie auch auf der Oberfläche der Erde nicht dauernd in ihrer Reinheit vorhanden seyn können, doch einen Theil des Innern derselben ausmachen könnten. Er glaubt, dafs alsdann, da wo Wasser und atmosphärische Luft bis zu den Schichten dieser metallischen Substanzen eindringen, Wirkungen hervorgebracht werden dürften, aus denen sich die vulcanischen Erscheinungen, die Bildung von Laven, und die durch unterirdische Hitze verursachten Erschütterungen erklären lassen würden; indem unter solchen Umständen beträchtliche Entwickelung von Wärme statt finden, und zugleich, durch die Oxydation der metallischen Grundlagen, mannichfaltige steinige und erdige Substanzen gebildet werden müfsten. *Breislak* (1) wendet zwar gegen diese Vorstellungsweise ein, dafs die Metalle nicht hinreichenden Stoff zu den grofsen und lange dauernden Wirkungen der Vulcane liefern würden, und dafs *Davy's* metallische Substanzen zu leicht seyen, um sie für einen wesentlichen Bestandtheil des Innern der Erde zu halten. Aber, was den ersten Einwand betrifft, so halten wir

1) A. a. O. §. 588.

ihn für ganz unbegründet, da die Metalle, wenn sie wirklich — wie man doch nach den angezeigten Beobachtungen glauben muſs — einen groſsen Theil des Erdkernes bilden, den Vulcanen unerschöpflichen Stoff liefern müssen. Der zweyte Einwurf kann gar nicht als ein solcher betrachtet werden, und beruht auf einem gänzlichen Miſsverständnisse von Seiten *Breislak's;* indem *Davy* von den Metallen selbst redet, welche Basen der Erden sind, und welchen man unmöglich eine *extrême légèreté* (nach *Breislak's* Ausdrucke) beylegen kann.

Breislak selbst denkt sich einen andern Stoff, der die vulcanischen Erscheinungen hervorbringen soll: das Bergöl. So sehr wir diesem Gelehrten als einen überaus aufmerksamen Beobachter und Kenner der vulcanischen Erscheinungen, unsere Hochachtung zollen müssen; so wenig können wir doch einigen von ihm aufgestellten geologischen Hypothesen, und insbesondere der über die Entstehung der Vulcane Beyfall geben. Die Entzündung des Bergöls, mit welchem er groſse Höhlungen im Innern der Erde angefüllt glaubt, scheint uns zu wenig von den Erscheinungen bey den Vulcanen zu erklären. Der Brand, die eigentliche Entzündung, ist unter den vulcanischen Phänomenen bey weitem nicht das Gröſste; die bloſs durch Feuer hervorgebrachten Erscheinungen sind bey weitem nicht die stärksten, nicht die das Wesen der Vulcane vorzugsweise charakterisirenden. Ja, man möchte sagen: die Wirkungen des Feuers zeigen sich dabey weder auf eine constante, noch auf eine sehr entschiedene Weise. Daſs die Vulcane gar nicht immer eigentliche und wirkliche Schmelzungen hervorbringen, ist bekannt. Selten sind die von ihnen emporgetriebenen Massen wirklich verglaſst. Die Lavaströme aus wirklichem Glase

oder nur aus glasähnlichen Massen bestehend, sind die selteneren. Geschmolzenes Metall kommt bey den Ausbrüchen gar nicht vor. Es findet vielmehr nur eine Art von Auseinandertreiben, ein gewisses Erweichen der steinigen Substanzen im Innern der Vulcane statt. Weit eigenthümlicher und gröſser hingegen zeigen sich bey den Vulcanen expandirende und explodirende Kräfte, und diese scheinen alle dabey vorkommenden Phänomene vornehmlich zu charakterisiren. Die Entwickelung von Gas, besonders von Wasserstoffgas scheint das wahre Wesen derselben zu seyn. Herr *von Buch* sagt von den aus dem Vesuv mit Gewalt emporsteigenden Feuergarben (1): „Es giebt nur Einen „Stoff in der Natur, der diesen Flammen gleich ungern „auf der Erde zu wallen scheint. Mächtige Fesseln „müssen ihn halten, und wenn er bey dem Streite der „Anziehungskräfte Gelegenheit findet zu entfliehen, so „vermag keine mechanische Kraft seinen Weg in die „Höhe zu ändern — das Hydrogen;“ — und bey allen vulcanischen Phänomenen spielt dieser Stoff eine wichtige Rolle. Es scheint daher weit mehr darauf anzukommen, zu den Ursachen dieser Phänomene Stoffe auszumitteln, welche eine solche kräftige und auffallende, ja ungeheuere Gasentwickelung bewirken und unterhalten können, als nach Stoffen zu forschen, die entzündlich sind, die nur Hitze und Brand hervorbringen, womit nur ein Theil der Erscheinungen erklärt wird. Ein See von Bergöl, der in Brand geriethe, würde allerdings groſse Hitze hervorbringen; aber würde ein solcher unterirdischer See, in eine Höhle zwischen mächtige Urgebirgsmassen eingeschlossen, noch etwas mehr bewirken können, als diese Hitze

1) Geognost. Beobacht. auf Reisen u. s. w. Th. 2. S. 141.

den umgebenden Massen mittheilen? Diese aber sind ihrer Natur nach gar nicht geeignet, selbst entzündet zu werden und den Brand zu unterhalten, oder fortzupflanzen. Wenn daher auch in den von Herrn *Breislak* angenommenen grofsen Vorräthen von Bergöl im Innern der Erde wirklich der zum Brennen erforderliche Stoff gefunden wäre, so würde doch noch ein Stoff mangeln, der durch diesen — nothwendig nur als vorübergehend denkbaren — Brand verarbeitet würde; der ferner den Brand unterhielte, aus dem die Gasarten entwickelt, die Explosionen bewirkt werden könnten u. s. w. Was aber berechtigt überhaupt dazu, so grofse Massen von Bergöl, als zu dieser Erklärungsweise nöthig seyn würden, in Höhlen der Erde als vorräthig anzunehmen? Wie soll man sich denken, dafs diese durch Entzündung so schnell zu verflüchtigenden Massen, wenn sie verzehrt sind, wieder ersetzt werden, um durch Jahrtausende immer neue vulcanische Erscheinungen wiederkehren zu lassen? Wir kennen keine geognostische Wahrnehmung, die auf solche Vorräthe von Bergöl im Innern der Erde deutete; keine Erscheinung, welche berechtigte, das Daseyn derselben und ihre unaufhörliche Reproduction anzunehmen. Schon die specifische Leichtigkeit des Bergöls hätte Herrn *Breislak* Bedenken dagegen erregen müssen, grofse Räume im Innern der Erde mit dieser leichten Substanz zu füllen, da er bey dem vorhin erwähnten Mifsverstehen einer Aeusserung *Davy's*, den metallischen Substanzen, um ihrer Leichtigkeit willen, nicht gern einen bedeutenden Platz im Innern der Erde einräumen wollte.

Dagegen sind, wie wir schon bemerkt haben, vom Daseyn metallischer Substanzen in bedeutender Menge im Innern der Erde hinlängliche Andeutungen vorhan-

den, und in der Oxydirbarkeit dieser merkwürdigen Stoffe, in ihrer Fähigkeit mannichfaltige Verbindungen einzugehen und Zersetzungen zu bewirken, finden sich weit mehr Mittel, die Entwickelung der Gasarten und die Hervorbringung vulcanischer Producte, so wie die meisten bey Vulcanen vorkommenden Erscheinungen, wenigstens auf eine annähernde Weise zu deuten.

Liegt nun aber in den chemischen Eigenschaften der Metalle, insbesondere des Eisens, seiner Oxyde, und seiner Kiese kein Hindernifs, sie als den Stoff, oder als einen der Stoffe zu betrachten, welche die vulcanischen Erscheinungen wohl hervorbringen können; führen vielmehr diese Eigenschaften sowohl als Alles was wir von dem Daseyn dieser Stoffe im Innern der Erde theils wissen, theils mit so vielem Grunde muthmafsen dürfen, dahin, diese eher als die Steinkohlen, das Erdharz und das Bergöl zu Hervorbringung vulcanischer Wirkungen geeignet zu halten; so wird noch die durch sinnliche Wahrnehmung bis jetzt nicht entschiedene Frage zu erörtern seyn: ob sich wohl im Innern der Erde eine solche Gestaltung und Anordnung dieser metallischen Stoffe annehmen lasse, mit welcher die Vorstellung von Entwickelung expansibler oder flüssiger Substanzen, und der fortdauernden Zersetzung dieser sowohl als der festen Stoffe vereinbar ist? Wenn wir gleich hiervon noch nichts durch Anschauung oder unmittelbare Erfahrung wissen; wenn wir gleich mit unserer jetzigen Kenntnifs vom Innern der Erde noch nicht im Stande sind, einen solchen Entwickelungs-Procefs im Einzelnen, und gleichsam Schritt vor Schritt, auch nur hypothetisch zu verfolgen; so müssen wir doch von den ersten und wesentlichsten Bedingungen desselben im Grofsen eine Vorstellung zu gewinnen suchen; wir müssen uns eine solche Anordnung der festen

oxydirbaren Stoffe im Innern der Erde denken, welche möglich macht, sich die Berührung und gewissermaſsen das Durchdrungenwerden derselben von flüſsigen oder gasförmigen Substanzen auf sehr weite Erstreckung vorzustellen; weil ohne ein solches die Zersetzung der ersteren in groſser Masse sich gar nicht erklären lassen würde.

Für ein Haupterforderniſs zu Erregung und Unterhaltung des vulcanischen Processes halten wir eine Trennung oder Zerklüftung der festen Massen in denen er vorgehen soll. Zwischen Gebirgsmassen, die dicht aufeinander liegen, sich mit ihren ganzen aneinander gränzenden Flächen berühren, und durch den Druck des über ihnen liegenden Theils der Erdrinde in dieser Lage erhalten und zusammengedrückt werden, läſst sich die Entwickelung eines solchen kräftigen und groſsen Processes nicht denken. Wir haben auch schon erwähnt, daſs man, selbst bey denjenigen Gebirgsarten, die unter den bekannten die am leichtesten zersetzbaren und entzündlichen sind, Zersetzungsprocesse in so geschlossenen, gepreſsten und nicht zerklüfteten Lagen nicht wahrnimmt. Daher darf man wohl annehmen, daſs in den unterirdischen Regionen, in denen vulcanische Gährungen vorgehen, nothwendigerweise Zerklüftungen, hohle Räume, Höhlen, oder wie man solche Unterbrechungen der Continuität sonst nennen will, vorhanden seyn müssen. Es können entweder die oxydirbaren, metallischen Stoffe selbst eine solche zerklüftete Textur haben, oder die steinartigen Massen der Erdrinde welche sie bedecken, können auf solche Weise über sie gelagert seyn, daſs sich zwischen beyden die Räume befinden, in denen der Zersetzungsproceſs und die Entwickelung gasförmiger Stoffe vorgehen kann. Die obenangeführten Erfahrungen von der die Dichtigkeit der Gebirgsarten überstei-

genden mittleren Dichtigkeit des Erdkörpers, sind dieser Annahme nicht entgegen. Sie gestatten zwar nicht eine tief in das Innere dringende Zerklüftung oder Porosität des Erdkörpers anzunehmen; allein wenn man für die steinerne Erdrinde, die Gebirgsarten, nur eine geringe Dicke — und möchten es selbst ein Paar geographische Meilen seyn — annimmt, und die hohlen Räume sich zwischen dieser und der darunter liegenden höchstwahrscheinlich aus metallischen Stoffen bestehenden Masse des Innern denkt; so läſst sich diese Vorstellung sehr wohl mit der durch Versuche und Berechnung gefundenen gröſseren mittleren Dichtigkeit des Erdkörpers vereinigen. Es würde sogar bey dieser Vorstellung, die durch Rechnung gefundene mittlere Dichtigkeit die wirkliche Dichtigkeit des innern Erdkernes als noch gröſser darstellen, und folglich die Vermuthung daſs eine Anhäufung von metallischen Stoffen im Innern statt finde, noch mehr bestätigen.

Darf man nun solche hohle Räume annehmen; so ist auch zu vermuthen, daſs die Formen und der Zug derselben die Richtungen bestimmen, in welchen man auf der Oberfläche der Erde einen gewissen Zusammenhang der vulcanischen Erscheinungen und der Erdbeben eben so unverkennbar als constant durch die längsten Zeiträume, durch die ganze Geschichte des Menschengeschlechtes wahrnimmt. So werden alsdann — wie die beyden ersten Geognosten unserer Zeit, die Herren *von Humboldt* und *von Buch* sich ausdrücken (1), — die Vulcane als Essen auf mächtigen Spalten des Innern der Erde erscheinen. Die Nothwendigkeit solcher hohlen Räume wird also, wie wir sehen, von denen anerkannt, wel-

1) Abhandlungen der Akad. z. Berlin, JJ. 1818 — 19. S. 52.

che der Untersuchuug des vulcanischen Processes die gröſste und kenniſsvolleste Aufmerksamkeit gewidmet haben. Schon *Kant* hielt sich von dem Daseyn solcher hohlen mit Wasser angefüllten Räume überzeugt, ob er gleich mehr dem Streichen und Fallen der Gesteinschichten die Bestimmung der Richtung zuschreiben wollte, in welcher sich die Wirkungen der Erdbeben fortpflanzen (1). *Scheuchzer* schloſs daraus, daſs man in der Schweiz über zwanzig Höhlen kenne, welche zu gewissen Zeiten Winde ausblasen, auf das Daseyn solcher unterirdischen Räume (2). *Humboldt* nimmt unbedingt das Daseyn derselben an (3). *Laplace* macht auf die geringe Dichtigkeit aufmerksam, welche sich durch die mit dem Pendel und Loth angestellten Versuche und die darauf gegründete Berechnung für das groſse Gebirge der Andes ergiebt. Sie findet sich nur wenig von der Dichtigket des Wassers verschieden, und läſst sich, da die Massen aus welchen dieses Gebirge besteht, an sich eine merklich gröſsere Dichtigkeit besitzen, nur durch die Annahme groſser hohler Räume unter diesem Gebirge erklären (4). Bekanntlich aber besteht dasselbe aus einer Reihe von vulcanischen Schlöthen.

Es ist bekannt, daſs man schon seit langer Zeit dem Wasser und insbesondere dem Meerwasser einen groſsen Antheil an den vulcanischen Ausbrüchen und den Erdbeben zugeschrieben hat. Man hat sogar den Gedan-

1) In der oben angef. Geschichte des Erdbebens vom J. 1755. S. 28.

2) *Helvetiae Stoicheiographia, Orographia etc.* Th. 1. S. 122.

3) *Voyage aux terres équin. du Nouv. Cont.* T. 1. p. 423. 427. T. 2. p. 24. u. s. w.

4) *Traité de Mécanique céleste.* T. 5. Livre 11. p. 56.

ken, dafs Vulcane nur in der Nähe des Meeres thätig seyn könnten, als einen Erfahrungssatz aufzustellen versucht. Diese Vorstellung, welche mit derjenigen in Verbindung steht, nach welcher man einem jeden einzelnen Vulcane seinen eigenen sogenannten Herd beylegte, hält zwar, so wie sie gegeben worden, die Prüfung nicht vollkommen aus; da man jetzt mehrere weit vom Meere entfernte Vulcane kennt, wie z. B. in America den Xorullo, der 36, den Popocatepetl, der 37, den Cotopaxi, der 40 Lieues vom Meere entfernt ist, und andere, die in noch gröfserer Entfernung davon in Thätigkeit sind; und seitdem man sogar Nachricht haben will, dafs sich in der grofsen Tatarey, also mitten in dem ungeheueren Continente von Asia mehr als 400 Lieues vom nächsten Meere, selbst vom Caspischen entfernt, thätige Vulcane befinden (1). Indessen findet sich doch allerdings die grofse Mehrheit der Vulcane auf Inseln und nahe am Meere; auch erscheint das was diesem Gedanken zum Grunde liegt an sich nicht ohne Grund, sondern den Naturgesetzen vollkommen gemäfs, sobald man es nur nicht in zu beschränkter Beziehung anwenden will. Es ist nähmlich keine Frage, dafs der Zutritt eines Flüssigen zu Erregung und Unterhaltung des Processes der Zersetzung der hierzu geeigneten festen Substanzen erfordert wird. Dieses Flüssige kann man sich zwar entweder in tropfbar flüssiger, oder in gasförmiger Gestalt denken; indessen ist es doch nicht wahrscheinlich,

1) *Annales des Mines* T. 5. S. 195. — S. auch *Verneur Journal des Voyages* T. 8. (1820) p. 255. — Die Nachricht ist von *Abel Remusat* aus der Japanischen Ausgabe einer Chinesischen Encyclopädie geschöpft, die sich in der Königlichen Bibliothek zu Paris befindet.

dafs die erste Erregung des Zersetzungs-Processes im Innern der Erde durch gasförmige Flüssigkeiten geschieht; denn diese, wenn sie nicht eben selbst dort entwickelt werden, möchten wohl, wegen ihrer geringen specifischen Schwere — die bey den meisten geringer ist als die der atmosphärischen Luft — schwerlich tief in das Innere der Erde eindringen können. Diesen Grund hat der treffliche *Gay-Lussac* in einer kleinen aber sehr interessanten Abhandlung in welcher er auch der hier dargelegten Ansicht das Wort redet, hervorgehoben (1). Also ist anzunehmen, dafs Einwirkung eines Tropfbar Flüssigen zuerst die Zersetzung bewirkt, aus welcher die Entwickelung der gasförmigen Substanzen unmittelbar folgt. Unter allen tropfbaren Flüssigkeiten aber die man kennt, giebt es doch wohl, der physischen Beschaffenheit des Erdkörpers gemäfs, keine andere, welcher man auch nur mit der entferntesten Wahrscheinlichkeit diese Einwirkung zuschreiben könnte, als das Wasser, und zwar das Wasser unserer Meere, dessen Bestandtheile sich in dem Wasserstoffgas und in der Salzsäure, bey allen vulcanischen Ausbrüchen, wobey diese Stoffe in so grofser Menge entwickelt erscheinen, zu erkennen geben. Dieses umgiebt den gröfsten Theil der Oberfläche der Erdkugel, füllt die grofsen und tiefen zum Theil noch unergründeten Becken der Oceane und drückt mit seiner gewaltigen Masse von allen Seiten gegen den Mittelpunct. Dieses Meerwasser wird und mufs daher unfehlbar in alle Zerklüftungen der festen Masse der Kugel eindringen, ja sie erfüllen. Von allen festen Massen welche

1) *Reflections sur les Volcans;* in *Annales de Chimie et de Physique,* T. 22. p. 415. f.

wir kennen, ist keine — kaum gediegenes Metall möchten wir ausnehmen — welche diesem Drucke vollkommenen Widerstand leistete, welche nicht von dem Wasser, das mit der Last eines Oceans auf sie drückt, in ihren kleinsten Poren durchdrungen werden müfste. Daher kann wohl keiner der hohlen Räume, die sich den vorerwähnten Voraussetzungen zufolge in oder unter der Erdrinde finden, als leer von Wasser gedacht werden. Sind aber solche Räume im metallischen Erdkerne, oder zwischen ihm und der steinernen Erdrinde, mit Wasser gefüllt, so ist der Procefs der Zersetzung darin unvermeidlich eingeleitet, und er wird stets von Neuem beginnen, so oft auch die Räume von dem sie erfüllenden Wasser durch gewaltsame Explosionen entleert werden, weil der Druck der oberen Wassermassen sie immer, wenn auch, wegen der Kleinheit der Zugänge und Poren der festen Massen an den meisten Puncten, nur allmählich und langsam, wieder damit anfüllen wird. Aus dieser Ansicht scheint uns unter anderen der Umstand erklärt zu werden, dafs die Ausbrüche mancher Vulcane nur in gewissen oft sehr grofsen Zeiträumen wiederkehren, wie z. B. die gröfsten Ausbrüche der grofsen Vulcane in der Andeskette, die sich fast nur einmal in jedem Jahrhunderte ereignen. Vielleicht dafs dort solche langen Zeiträume erforderlich sind, um die grofsen Höhlen in denen der vulcanische Procefs vorgeht, wenn sie der Ausbruch entleert hat, erst wieder mit Wasser zu füllen, dann auch die Zersetzung und Gasentwickelung selbst so weit fortschreiten zu lassen, bis ein solcher Vorrath von Gas gesammelt, oder eine solche Masse von Dämpfen entwickelt worden ist, welche Kraft genug ausüben kann, um die bey dem vorigen Ausbruche erfolgte Verstopfung der Ausführungs-Canäle aufs Neue

zu sprengen, oder sich neue Ausgänge mit Gewalt zu bahnen. Auch das Phänomen, dafs bey einigen grofsen vulcanischen Ausbrüchen und heftigen Erdbeben, Seen, die sich zum Theil in grofser Entfernung von dem Schauplatze derselben befanden, plötzlich austrockneten, scheint dadurch erklärt werden zu können. Auf das Daseyn leerer Räume deutet es jedenfalls (1).

So weit auf dem Wege zur Erklärung der vulcanischen Erscheinungen durch Thatsachen, Erfahrungs-Sätze und die nächsten auf dieselben gegründeten Analogieen geleitet, haben wir noch einen Umstand hervorzuheben, der gleichfalls Licht in die Verhältnisse dieser Phänomene zu werfen scheint, und den wir oben schon im Allgemeinen angedeutet haben. Es ist dieses die Wahrnehmung, dafs die Erscheinungen der Vulcane, Erdbeben und dergl. gewissen Gegenden und Strichen auf der Erdoberfläche vorzüglich eigen sind, und dagegen in anderen höchst selten oder gar nicht vorkommen; und dafs dabey die äufsere Gestalt der Erdrinde und selbst ihre Structur zunächst unter der Oberfläche eigentlich keinen Fingerzeig darüber giebt, ob eine Gegend diesen Erscheinungen unterworfen ist, oder nicht, vorausgesetzt, dafs diese Phänomene nicht selbst schon sichtbare Spuren ihrer Wirkungen darin hinterlassen haben. Dieselben Flöz- und Urgebirge, die in vulcanischen Gegenden die Oberfläche bilden, machen in anderen, in denen sich niemals vulcanische Bewegungen gezeigt haben, gleichfalls die Bestandtheile des Bodens aus. Die Configuration der Gegenden beyder Arten ist nicht wesentlich verschieden; die Berge, die Thäler wechseln in diesen wie in jenen

1) *Kant* in der oben angeführten kleinen Schrift.

unter ähnlichen Verhältnissen und Gestalten mit einander ab; die Flüsse und Seen bewässern eine jede auf gleiche Weise und in ähnlichen Formen. Der Apennin besteht aus demselben Kalkstein wie der Jura; die Berge des oftbewegten Calabriens sind Granit wie die fast niemals erschütterten des Riesengebirges. Diese Beobachtung bestätiget einerseits die Vermuthung, daſs der Sitzder vulcanischen Gährung nicht in sondern unter den uns bekannten Steinschichten der Erdrinde zu suchen ist; sie fordert aber auch andererseits zu Erörterungder Fragen auf: was eigentlich den Zusammenhang der vulcanischen Erscheinungen auf gewissen Strichen, in denen er sich constant zeigt, bedingt? und warum gerade diese oder jene Gegend solchen Erscheinungen vorzugsweise unterworfen ist? Ist es die Lage und Richtung der angenommenen hohlen Räume, welche die Züge und Reihen der Vulcane bestimmt? Sind die angenommenen Massen von Eisen, von Kies oder von anderen oxydirbaren Stoffen gerade unter den oftbewegten Gegenden mehr gehäuft, oder mehr entblöſst, oder der Einwirkung des Wassers mehr ausgesetzt? u. s. w.

Endlich ist die Beobachtung nicht mit Stillschweigen zu übergehen, die in vielen Gegenden der Erde Spuren davon erkennt, daſs wohl noch gröſsere und noch weiter verbreitete Wirkungen der innern vulcanischen Gährung auf die Erdoberfläche statt gefunden haben, als die, deren das Menschengeschlecht sich erinnert, und die es noch heute wahrnimmt. Es scheinen nicht nur in den Gegenden, in welchen sich noch jetzt vulcanische Thätigkeit zeigt, in der Urzeit gröſsere Kräfte als jetzt gewirkt zu haben; denn das Menschengeschlecht hat die gröſsten Vulcane sämmtlich sch onfertig gebildet gefunden, und sie sich nur unbe-

deutend vergröſsern oder verändern gesehen; sondern es scheinen auch Gegenden, deren Boden jetzt der ungestörtesten Ruhe genieſst, in früherer Zeit groſse vulcanische Erschütterungen uud Umwälzungen erfahren zu haben. Welche Ursachen lassen sich für die Verminderung und für das gänzliche Aufhören der vulcanischen Thätigkeit in gewissen Gegenden wohl auffinden oder vermuthen? — Sind die Vorräthe der die Gährung bewirkenden Stoffe unter den jetzt ruhenden Gegenden vielleicht erschöpft? — Oder ist den zu ihrer Zersetzung erforderlichen Stoffen vielleicht die Verbindung mit ihnen, der Zutritt zu ihnen abgeschnitten? — Wandert vielleicht die Gährung zwischen der steinernen Rinde der Erde und dem metallischen Innern derselben langsam von einer Stelle zur andern? — Erzeugen sich vielleicht erst von Zeit zu Zeit die entzündlichen, die zersetzbaren Stoffe in diesem Raume, oder werden durch Umgesaltung anderer dort schon vorhandenen producirt oder reproducirt? — Die Beantwortung dieser Fragen würde für die Geologie von der gröſsten Wichtigkeit seyn.

Die Mittel zu Beantwortung derselben und ähnlicher wird uns dereinst die sich mit jugendlicher Kraft wissenschaftlich ausbildende Chemie liefern. Auf chemische und magnetische Erscheinungen gestützt, hat, soviel wir wissen, zuerst *Steffens* (1), die Metallität der festen Erdmasse bestimmt ausgesprochen, auf welche alle im vorhergehenden dargelegten Ansichten hindeuten. Wenn die Naturerscheinungen in Beziehung auf dieselbe von Beobachtern wie *Humboldt*, *Buch*, *Oerstedt*, *Davy* u. s. w. aufgefaſst werden, so

1) *H. Steffens* Beyträge zur innern Naturgeschichte der Erde. Freyberg 1801. Th. 1. S. 251. u. s. w.

zweifeln wir nicht dafs man diese Mittel erhalten wird. Die Chemie ist der Prüfstein für alle geologischen Hypothesen und Theorien; und unter den vielen mehr oder weniger phantastischen, welche jede und auch die neuere Zeit hervorgebracht hat, kennen wir nur eine einzige, welche, auf Grundsätzen der Chemie erbaut, der naturgemäfsen Erklärung des schwierigsten geologischen Problems, des Vulcanismus, unstreitig am nächsten gekommen ist; indem sie, und zwar früher noch als die Beobachtungen die wir oben angeführt haben alle bekannt waren, den Hauptgedanken aufgestellt hat, der von diesen Beobachtungen so sehr unterstützt wird, und sich wie wir zu zeigen versucht haben aus denselben ohne Zwang entwickeln läfst. Diese ist die Theorie des scharfsinnigen *Karl Schmieder;* sein überaus schätzbares — aber wie es scheint, jetzt fast vergessenes — Werk (1), in welchem er auf Erfahrungen ruhig und sicher fortschreitet, und auf diesem Wege zu Entwickelung genialer und oft kühner Gedanken gelangt, führt den von *Steffens* nur angedeuteten Hauptsatz aus: dafs der Erdball im Innern aus metallischen Stoffen bestehe; dafs die Oxydation der Oberfläche derselben die sie jetzt bedeckenden Gebirgsarten hervorgebracht habe, und dafs die unter der Decke dieser letzteren noch stets fortdauernde Oxydation der innern metallischen Kugelfläche die Ursache der auf diese Decke wirkenden Bewegungen, der Erdbeben und Vulcane, so wie der heifsen Quellen und ähnlicher Erscheinungen sey. Seit der Zeit,

1) Die Geognosie, nach chemischen Grundsätzen dargestellt, von *Karl Schmieder*. Leipzig 1802. 368. S. 8.

da Herr *Schmieder* seine Theorie bekannt machte, sind zwar in der Chemie, Geognosie und Oryktognosie eine Menge von Beobachtungen und Entdeckungen gemacht worden, welche viele einzelne Sätze seines Werkes umstofsen und jetzt als veraltet darstellen; aber keine, welche die Haltbarkeit seines Hauptresultats erschüttern. Dieses findet auch bey den Geognosten jetzt immer mehr Vertrauen (1). Diejenigen, welche gegen die metallische Beschaffenheit des Innern der Erde einwenden möchten, dafs, wenn diese sich so verhielte, die Metalle in den uns bekannten älteren Gebirgen mit der Tiefe zunehmen müfsten, was doch nicht der Fall ist, indem vielmehr die Granitgebirge die metallleeresten sind; verweisen wir auf eine Aeufserung von *Steffens* (2) hierüber. Er sagt: „Man hat nicht eingesehen, dafs alle Metalle, die in den Gebirgen erscheinen, nur durch partielle Reductionen erzeugt sind.“ Dieses ist, wie uns dünkt eine schöne und sehr zu beachtende geologische Bemerkung von tiefem Sinne.

Diese Zeilen, welche so grofse Erwartungen von dem was die Chemie dereinst für die Geologie leisten werde, aussprechen, waren wenigstens seit sechs Monaten geschrieben, und siehe da, ehe sie noch an das Licht treten konnten, hat diese Fürstin der heutigen Naturwissenschaft jene Erwartung fast übertroffen, indem sie die Hand eines ihrer Priester zur Enthüllung eines grofsen Geheimnisses geleitet hat. *Döbereiner's* köstliche Entdeckung der Wirkung eines Stroms von

1) *Link*, die Urwelt und das Alterthum, Thl. 1. S. 53.

2) *Steffens*, Geognostisch geologische Aufsätze als Vorbereitung zu einer innern Naturgesch. d. Erde. Hamburg 1810. S. 228.

Wasserstoffgas auf das reine Platinmetall, die ungeheuere Gluth, welche im Augenblicke der Berührung der beyden Stoffe hervorgebracht wird, läfst die gröfsesten Aufschlüsse über die vulcanischen Erscheinungen auf dem Erdkörper erwarten, und zwar Aufschlüsse, welche allem Anscheine nach, die im Vorhergehenden, aus *Humboldt's*, *Buch's*, *Steffens* und *Schmieder's* Beobachtungen und Gedanken entwickelte Vorstellungsart bestätigen werden.

Ehe wir versuchen, unserm Zwecke gemäfs, durch Zusammenstellung der geschichtlichen Nachrichten von wirklich beobachteten vulcanischen Erscheinungen und von den dadurch auf der Erdoberfläche hervorgebrachten Veränderungen, dem inneren Zusammenhange derselben nachzuforschen; müssen wir noch einige Blätter der Betrachtung des vorhin erwähnten Umstandes widmen, dafs man Spuren ehemaliger grofsen vulcanischen Wirkungen in Gegenden wahrnimmt, deren Boden während des von der Erinnerung des Menschengeschlechtes umfafsten Zeitraumes der vollkommensten Ruhe genossen hat. Es liegt zwar eigentlich nicht in unserm Plane, auf Untersuchung aller blofs physischen und geognostischen Verhältnisse der Erdrinde einzugehen, welchen nicht zugleich eine historische Beziehung zukommt; aber, da Aufklärung über die natürliche Beschaffenheit dieser Rinde doch das letzte Ziel unserer Arbeit ist, und da gerade bey dem hier zu behandelnden Gegenstande die geognostische Ansicht der Erscheinungen mit der historischen in einer so genauen Verbindung steht; so können wir in der That beyde Ansichten nicht von einander trennen, ohne uns die Erreichung unsers Zieles selbst zu erschweren.

Wir halten daher nicht nur für nicht überflüssig, sondern selbst für erforderlich zur Vollständigkeit unserer Darstellung, die Beobachtungen nicht mit Schweigen zu übergehen, welche an verschiedenen Puncten der Erdoberfläche ausgebrannte Vulcane und vulcanische Erhebungen aus vorhistorischer Zeit vermuthen lassen. Ist die Vorstellung, welche ein Theil der Geologen von solchen Puncten hat, gegründet; so wird nicht geläugnet werden können, dafs das Aufsuchen dieser Puncte, die Verhältnisse ihrer Lage gegen einander und gegen diejenigen, die eine fortdauernde vulcanische Thätigkeit zeigen, von Wichtigkeit für die uns so wesentlich scheinende Erforschung des innern Zusammenhanges aller vulcanischen Thätigkeit in der Erdrinde seyn mufs. Insofern ist daher allerdings jede Andeutung der dunkeln vorhistorischen Geschichte der erloschenen Vulcane mit den uns durch Ueberlieferung bekannten Begebenheiten der fortwährend wirksamen sehr enge verknüpft. Insofern also dürfte man nicht ohne Grund hoffen, durch Aufsuchen des Zusammenhanges zwischen beyden, zum Auffinden des gemeinschaftlichen Sitzes ihrer Ursachen, und endlich dieser Ursachen selbst, mitzuwirken.

Die Puncte der Erdfläche, auf welche wir hier deuten, sind solche, in denen nicht alte Sagen von vulcanischen Erscheinungen, sondern allein die sich jetzt zeigende Beschaffenheit des Bodens auf die Vermuthung von ihrer ehemaligen Vulcanität geleitet hat: — die Gegenden, die aus Basalt, Phonolith, Trachyt, gewissen für vulcanisch angesprochenen Porphyrarten, und anderen sich mit diesen in ähnlichen Verhältnissen zeigenden Substanzen bestehen. Die Frage: ob Gegenden von dieser Beschaffenheit mit Recht für vulcanischen Ursprungs gehalten werden oder nicht? wird

zwar von den Naturforschern nicht einstimmig beantwortet; indessen schon der Umstand, dafs sie aufgeworfen werden konnte, dafs man Gründe für die bejahende so wie für die verneinende Antwort auf dieselbe fand, mufs uns auffordern, die Beobachtungen, welche sie veranlafst haben, nicht unerwähnt zu lassen. Der Streit unter den Geologen darüber: ob der Basalt und mehrere ihm verwandte Steinarten vulcanischen Ursprungs seyen, oder nicht? ist zu bekannt, als dafs wir nöthig hätten, hier sehr ausführlich über denselben zu berichten; allein er steht doch mit unserer Untersuchung in einer so nahen Beziehung, dafs wir an ihn erinnern, und das Wesentlichste von demselben darlegen müssen. Wir würden aufserdem kaum im Stande seyn, unsere Ansichten von den wirklich jetzt noch vulcanischen, und den nur muthmafslich vulcanischen Puncten der Erdoberfläche zu entwickeln.

Der Ursprung der Muthmafsung, dafs Basalt u. s. w. vulcanisch gebildet worden sey, ist ungefähr folgender. Man war durch Beobachtung des Unterschiedes, der sich sowohl in den Bestandtheilen und in der innern Structur der Gebirgsarten als in der Lagerung derselben zeigt, dahin geleitet worden, sie in Ansehung ihrer muthmafslichen Entstehung in verschiedene Classen einzutheilen, — eine Altersfolge der Bildung derselben anzunehmen. Die hierüber bestehenden Ansichten der Geognosten, wenn sie auch in manchen Einzelnheiten abwichen, vereinigten und vereinigen sich noch wenigstens dahin, dafs es ältere Gebirgsarten gebe, welche die Unterlage später gebildeter und auf ihnen ruhender ausmachen. Die Art, wie jene älteren gebildet und in ihre jetzige Lage gebracht worden sind, ist in tiefes Dunkel gehüllt; aber einige Hauptkennzeichen charakterisiren und unterscheiden sie von den anderen. Diese

Kennzeichen sind: erstens ihre innere Structur, welche immer etwas Krystallinisches hat, zum Theil durchaus krystallinisch ist, und auf eine blofs durch chemische Kräfte bewirkte Bildung deutet; — zweytens die Abwesenheit der Ueberbleibsel von Körpern aus den organischen Reichen, welche man in den jünger scheinenden Gebirgsarten versteinert oder eingeschlossen in grofser Menge findet; — drittens die schon erwähnte Lage, da sie sich stets unter den Gebirgsmassen der zweyten Art finden; — und endlich viertens eine grofse Ungleichheit in der Anordnung ihrer Schichten, wo sie Schichtung zeigen, und die Abwesenheit aller Spur von Schichtung in manchen derselben. Die anscheinend jüngeren Gebirgsarten hingegen werden durch folgende Kennzeichen wesentlich charakterisirt: Erstens ihre innere Structur zeigt nicht immer, oft nur in einzelnen Theilen, etwas Krystallinisches, manche Arten derselben zeigen etwas dergleichen gar nicht, und ihre innere Structur sowohl als ihre Lagerung beweisen, dafs sie in einer wässerigen Flüssigkeit, durch ein Zusammenwirken von chemischen und mechanischen Kräften, zum Theil auch durch die letzteren allein, gebildet worden seyn müssen, als Niederschläge und zum Theil als blofs mechanische Bodensätze; — zweytens sie enthalten eine grofse Menge von Körpern aus den organischen Reichen versteinert oder eingeschlossen, und bestehen zum Theile ganz aus solchen; — drittens sie sind durchaus regelmäfsig und vollkommen so geschichtet, wie sich Bodensätze einer Flüssigkeit auf einem horizontalen oder auf einem mehr oder weniger geneigten Grunde absetzen würden; — viertens sie bedecken stets die Gebirgsmassen der erstern Art.

Indem man diese Verhältnisse in vielen Gegenden der Erde übereinstimmend und bestätiget fand, und

sie mit vollem Rechte als allgemein geltende geognostische Thatsachen aufstellte, sah man eine auffallende Ausnahme in dem Basalte und den mit demselben verwandten Gebirgsarten. Die innere krystallinische Structur dieser ist ganz dieselbe, wie die der Gebirgsgesteine der erstern Art, und zwar derjenigen, bey denen das Krystallinische am entschiedensten hervortritt. Sie enthalten ebenfalls keine Ueberreste organischer Körper; sie zeigen keine regelmäſsige und beständige Schichtung. Dagegen aber finden sie sich nicht bloſs in der Region der anscheinend älteren Gebirgsmassen, und diesen allein zugeordnet; sondern sie finden sich überall, selbst auf und über den neueren und neuesten, mit Ueberresten organischer Körper angefüllten, geschichteten, oft bloſs mechanisch zusammengeschwemmten; sie bedecken diese, durchbohren oder durchsetzen sie; liegen zwischen ihren Schichten und zerreiſsen sie zuweilen. Dabey aber sind die Beschaffenheit ihrer Bestandtheile, ihre innere Structur und ihre Verhältnisse im Groſsen so ganz abweichend von denen der jüngeren Gebirgsarten, daſs es ungereimt seyn würde, anzunehmen, sie könnten auf gleiche Weise wie diese gebildet worden seyn. Dennoch ergiebt sich aus diesem Verhältnisse, daſs sie später als die jüngsten der anderen Gebirgsmassen entstanden oder doch in ihre jetzige Lage gebracht worden seyn müssen, und nicht der Bildungsepoche der alten Gebirgsmassen angehören können, ungeachtet sie in ihrer innern Beschaffenheit mit diesen eine so groſse Aehnlichkeit haben.

Diese Wahrnehmungen, so wie die einiger anderen Erscheinungen an dem Basalte und den ihm verwandten Steinarten, als: die Kegelgestalt, welche vielen aus denselben bestehenden Bergen eigen ist,

die eigenthümlichen Gestalten von Säulen, Kugeln und dergleichen, in denen sie sich häufig zeigen, statt der plattenförmigen Lager, die fast alle übrigen Gebirgsarten bilden; ihr Emporsteigen aus der Tiefe zwischen zerrissenen Schichten anderer Gebirge; die grofse Aehnlichkeit, die manche derselben in ihren äufseren, physischen und chemischen Kennzeichen, ihren Bestandtheilen und in ihrer innern Structur mit wirklichen, unter den Augen der Menschen entstandenen Producten thätiger Vulcane haben; die sichtbare Abänderung, welche sich bey anderen Gebirgsarten, da wo sie von dem Basalte u. s. w. berührt werden, in dem gewöhnlichen Ansehen und Verhalten jener zeigt; — dieses Alles brachte die angesehensten Geognosten auf den Gedanken, dafs der Basalt u. s. w. nicht durch wässerige Niederschläge, wie die neueren sogenannten Flözgebirge, gebildet worden seyn könne, sondern seinen Ursprung und seine Lagerung oder Stellung zwischen diesen einem vulcanischen Processe zu danken haben müsse. Manche Beobachtungen an verschiedenen thätigen Vulcanen schienen diese Hypothese allerdings zu unterstützen. Aber gerade das mag am meisten dazu beygetragen haben, sie anzufechten, dafs ihre Vertheidiger eine zu genaue Vergleichung der Basaltberge, der basaltischen und ähnlichen Gegenden mit den jetzt thätigen Vulcanen durchzuführen suchten; dafs sie die Art, wie die Erscheinungen an diesen letzteren sich zeigen, als die einzige Weise ansahen, auf welche sich die innere vulcanische Thätigkeit des Erdkörpers überhaupt zu erkennen gebe, und schon in den älteren Perioden der Gebirgsbildung zu erkennen gegeben habe. Indem die Erscheinungen an den noch jetzt thätigen Vulcanen allein ins Auge gefafst wurden, mufste sich natürlicherweise dabey Mehreres finden, was man auf

die bey den Basaltbergen sich darbietenden Wahrnehmungen nicht anwenden konnte; und umgekehrt erschien der Basalt in Verhältnissen, die man bey den thätigen Vulcanen nicht wiederfand, ja, zu deren Hervorbringung man bey diesen nicht einmal die Möglichkeit finden konnte.

Daher fanden die Vertheidiger der Hypothese von dem vulcanischen Ursprunge des Basaltes und der ihm verwandten Steinarten Widerspruch, und ihre Gegner bemüheten sich, den Satz geltend zu machen, daſs er auf keine andere Weise als die sich als Bodensätze alter Meere darstellenden Flözgebirgsarten hervorgebracht worden seyn könne. Der gröſste und berühmteste Gegner der Hypothese von der vulcanischen Bildung des Basaltes, *Abraham Gottlob Werner*, kannte aus eigener Ansicht weder thätige Vulcane noch selbst solche Gegenden, in welchen Basalt- und ähnliche Berge unterrichtende und groſse Erscheinungen darbieten. Er kannte dagegen die Verhältnisse der Flöz- und alten Schiefer-Gebirge seiner vaterländischen Provinz (Sachsens, denn von den Gegenden des übrigen Teutschlandes war ihm aus eigener Anschauung nur wenig bekannt) besser als zu seiner Zeit irgend ein Geognost irgend ein Gebirge kannte; und er war sich dieser durch eigene Beobachtung mit Scharfblick erlangten Kenntniſs so wohl bewuſst; er fühlte das Mangelhafte der von Anderen vor ihm gemachten geognostischen Beobachtungen so sehr, daſs er wohl miſstrauisch selbst auf neuere, ja zum Theil selbst auf die von manchem seiner eigenen Schüler gemachten werden konnte. Dieses Gefühl von Superiorität machte ihn so kühn, daſs er wähnte, die von ihm im Erzgebirge gemachten Wahrnehmungen hätten ihm schon die allgemeine Grundform aller geognostischen Ver-

hältnisse enthüllt; und das mag ihn verleitet haben, einige unvollkommene und in der That um deswillen Nichts entscheidende, ja höchstwahrscheinlich trügliche Wahrnehmungen an zwey unbedeutenden Basalthügeln im Erzgebirge als wichtige und für die flözartige Bildung des Basaltes entscheidende Thatsachen aufzustellen, und sich das Hirngespinnst einer sogenannten Flöztrappformation zu erschaffen. Sein Ansehen und die grofse Verbreitung seiner Schüler und Nachbeter gaben dem Gedanken von einer solchen Bildung Gewicht, und so entzündete und verbreitete sich der heftige Streit über die Vulcanität des Basaltes.

So wie *Werner* und sein Anhang von ihrer Seite den Streit aus einem beschränkten und einseitigen Standpuncte führten, so mangelte es auch lange Zeit hindurch ihren Gegnern an umfassenden Ansichten; ihr Blick richtete sich fast nur auf einige der Erscheinungen bey unseren thätigen Vulcanen, und sie suchten die Mittel zu Vertheidigung ihrer Sätze in Vergleichungen mit diesen. Solche Vergleichungen mufsten, je seltener sie passend waren, desto gewagter erscheinen, und die aus der Physik und Chemie hergenommenen Beweismittel der Vulcanisten waren oft noch mehr gewagt, und noch weniger haltbar. Ihre Hypothesen überflügelten den auf Erfahrung ruhenden Stand der Naturkunde so sehr, dafs der Gegenpartey der Sieg nicht schwer gemacht wurde. Es ist auch nicht zu läugnen dafs diese, die sogenannten Neptunisten, der Beschränktheit ihres Gesichtspunctes ungeachtet, zum Theil mit besseren Waffen als jene kämpften, dafs sie gründlich und bedachtsam, nur nicht immer am rechten Orte, angestellte Beobachtungen zu Hülfe nahmen, und in ihren Hypothesen weniger verschwende-

risch mit den Naturkräften umgiengen. Daher geschah es, daſs zu Ende der ersten Periode des Streites der Sieg sich auf die Seite der Neptunisten neigte. Wir selbst haben zu der Zeit, als wir den Stand dieses Streites nur noch aus den Schriften der Parteyen kannten, das Uebergewicht der Neptunisten in der Darstellung lebhaft empfunden, und uns damals für dasselbe ausgesprochen (1).

Als jedoch in der Folge umfassendere Ansichten in der Geognosie und Geologie gewonnen wurden: als man insbesondere anfieng, die an vielen anderen Orten, wo nicht eben thätige Vulcane nur auf einen beschränkten Raum wirkten, sich unverkennbar zeigenden Spuren vom gewaltsamen Zerreiſsen der Erdrinde, von Emporhebungen groſser, bis dahin in ihrer Lage sehr räthselhaft erschienenen Gebirgsmassen aus den Tiefen über die oberen Gebirgslager hinauf, sich als möglich zu denken, und solche Erscheinungen nicht bloſs partiellen vulcanischen Ausbrüchen zuzuschreiben, sondern sie als Folgen weitverbreiteter Wirkungen eines im Schooſse der Erde vorgegangenen Processes zu betrachten; — als besonders *Alexander von Humboldt* durch seine Beobachtungen in der neuen Welt, und *Leopold von Buch* durch die von ihm in Auvergne, in Italien und auf den Canarien angestellten, den gröſseren Ansichten von dem alten Erdvulcanismus Eingang und Gewicht verschafften; — da gewann der Streit über die Vulcanität des Basaltes und über die erloschenen Vulcangegenden der Erde eine neue veränderte Gestalt.

1) *Voigt's* Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. 11. S. 3 und 369.

Man überzeugte sich immer mehr, dafs die von den Flözgebirgen und anderen wässerigen Niederschlägen und Bodensätzen so himmelweit verschiedenen Basalt- und ähnliche Bildungen nicht auf gleiche Weise wie jene entstanden seyn können; man erkannte die Unhaltbarkeit der Vorstellung, dafs eine aus diesen Gebirgsarten, den festesten und mindest zerstörbaren fast welche man kennt, gebildete, mächtige und über ganze Länder verbreitet gewesene Decke, von Gewässern zerstört und bis auf die einzelnen noch daraus bestehenden Kuppen und Rücken hinweggefluthet und in Thon verwandelt worden seyn sollte. Die Neptunische Partey vermochte nicht, die merkwürdigste aller Erscheinungen an den basaltischen und ähnlichen Massen, das Hervorragen aus einer unbekannten Tiefe zwischen zerrissenen und zum Theil an den Berührungsflächen chemisch veränderten Flözschichten — eine Erscheinung, die so häufig wahrgenommen wird — nach ihren Ansichten auf eine nur einigermafsen befriedigende Weise zu erklären. Man fand — wie z. B. in Auvergne — die Erscheinungen der Basaltformation mit Erscheinungen, welche man an bekannten Vulcanen wahrnimmt, innig verbunden, u. s. w. Die Vulcanisten bestrebten sich nun nicht mehr, in den Basalten u. s. w. nur Lavaströme und Auswürfe solcher Vulcane, wie wir sie jetzt kennen, zu finden; sie suchten vielmehr ihre Ansichten tiefer in dem inneren Chemismus der Erde zu begründen; sie erkannten die grofse Uebereinstimmung der innern Beschaffenheit und Structur der Basalte u. s. w. mit den älteren der sogenannten Urgebirgsarten, und wurden Plutonisten, indem sie auch die Bildung dieser letzteren nicht mehr allein wässerigen Auflösungen und Niederschlägen zuschrieben, sondern die Hitze, die Ent-

wickelung von Gasarten und die Fähigkeit dieser und der Dämpfe die festesten Massen aufzulösen, zu Hülfe nahmen, um daraus Winke für die Bildungsgeschichte der Erdrinde zu gewinnen.

Es kam noch hinzu, daſs ein von den Neptunisten für ihre Vorstellungsweise aus kleinen chemischen Versuchen hergenommenes Argument durch die Chemie selbst entkräftet wurde. Sie hatten den Basalt leichtflüssig im Feuer und sehr verglasbar gefunden, und schlossen daher, daſs eine Masse, welche durch das Feuer eines Ofens oder des Löthrohrs so leicht in Glas verwandelt wird, unmöglich durch eine groſse Hitze und einen heftigen Schmelzungs-Proceſs hervorgebracht worden seyn könne, welcher aus ihren Bestandtheilen nur Glas, nicht aber eine krystallinische Steinmasse erzeugt haben würde. Diesen Schluſs entkräfteten die Chemiker *James Hall* (1), *Georg Watt* (2), *Dartigues* (3) und *Fleuriau de Bellevue* (4), indem sie durch überaus merkwürdige Versuche darthaten, daſs die Massen, welche in unseren Schmelzungs-Processen zu Gläsern werden, sich in demselben Processe in krystallinische Steinmassen verwandeln, sobald entweder das Erkalten der geschmolzenen Masse langsam erfolgt, oder sobald der Proceſs selbst unter einem bedeutenden Drucke vorgeht. Ja, ihre Versuche zeigten, daſs

1) * *Transact. of the Society of Edinburgh* V. 5. (1799.) — *Gilbert's* Annal. B. 7. S. 385. — *Hoff* Magaz. f. Mineralogie Th. I. St. 2.

2) * *Philosophical Transact.* 1804. p. 279.

3) *Journ. de Physique* T. 59. p. 5. — *Gilbert's* Ann. B. 21. p. 28.

4) *Journ. de Physique* T. 60. p. 409. — *Moll* Ephem. der Berg- und Hüttenkunde Bd. 3. p. 108.

auch das schon gebildete Glas unter diesen Umständen gleichsam entglaset wird, seine Durchsichtigkeit verliert, und ein krystallinisches Gefüge annimmt.

Jene Ansichten und diese sie begünstigenden Versuche haben den Wernerschen Neptunisten den schon errungen geglaubten Sieg aus den Händen gewunden; und ihre Flöztrappformation, insofern solche auf der Annahme einer flözartigen Entstehung des Basaltes u. s. w. gegründet war, wird aus den geognostischen Systemen unfehlbar im Kurzen verschwinden. Wir wenigstens nehmen keinen Anstand zu gestehen, daſs wir uns durch diese aus so sorgfältig angestellten Beobachtungen und entscheidenden Versuchen gewonnenen Ansichten, und zugleich durch eigene Wahrnehmungen in der Natur, gezwungen gesehen haben, unsere früher gefaſste und nur durch die speciösen Gründe der Wernerschen wässerigen Schule befestigte Meynung gänzlich zu ändern (1).

Aus Allem also, was eine groſse Anzahl neuer und mit groſser Genauigkeit angestellter Untersuchungen über die Verhältnisse des Basaltes u. s. w. bewähren, ergeben sich die triftigsten Gründe für die Vermuthung, daſs diese Gebirgsarten — und vielleicht noch andere ihnen so ähnlich gebildete krystallinische Urgebirgsarten — Producte eines groſsen, durch Oxydation, Zersetzung, Hitze, Dämpfe, Gasarten u. s. w. bewirkten Processes im Innern der Erde sind. Dieser Proceſs mag in seinem Wesen allerdings demjenigen analog seyn, oder gewesen seyn, durch welchen noch jetzt vulcanische Erscheinungen, Erhebung, Zerreiſsen der festen Erdrinde und die Erdbeben hervorgebracht wer-

1) Magazin der Naturforschenden Freunde zu Berlin. Jahrg. 1811 p. 347. und 1816. p. 308.

den; da aber die Phänomene dieser Art, welche wir noch jetzt auf der Erdoberfläche wahrnehmen, bey weitem kleiner und auch in Ansehung des Raumes, über welchen sie sich erstrecken, beschränkter sind als diejenigen gewesen seyn müssen, welche die zum Theil sehr beträchtlichen Basalt- und ähnliche Berge aus der Tiefe emporgehoben haben; so hat man allerdings Ursache zu vermuthen, daſs diese Erscheinungen seit der Zeit aus welcher das Menschengeschlecht Ueberlieferungen bewahrt entweder gar nicht mehr bewirkt worden sind, oder daſs sie wenigstens nicht in dem Grade und in der Gröſse fortdauern, in welcher sie Producte und Denkmale von so colossalem Umfange zu hinterlassen vermochten; sondern daſs sie vielleicht auf einen gewissen, sey es für immer oder doch für jetzt geschlossenen Zeitraum der Bildung der Erdoberfläche eingeschränkt gewesen sind.

Ist nun aber unter allen von uns auf der Erdoberfläche wahrnehmbaren Erscheinungen diejenige, welche die jetzt noch thätigen Vulcane uns zeigen, die einzige, in welcher sich eine Analogie mit dem Emporheben des Basaltes und der ihm verwandten Massen darstellt, so ist man gewiſs berechtiget, für diese dieselben oder sehr ähnliche Grundursachen wie für jene anzunehmen. Wir werden daher natürlicherweise und ganz ungezwungen auf die Ansicht geleitet, daſs es vielleicht eine Zeit gegeben hat, in welcher die innere vulcanische Gährung, oder die Kräfte in der Erde, welche diese Erscheinungen bewirkten, weit gröſser, mehr verbreitet, und mehr im Zusammenhange wirkend waren, als in der folgenden, und nahmentlich in der historischen Zeit; und daſs sie entweder plötzlich oder allmählich vermindert worden sind, ohne doch ganz erschöpft worden zu seyn. Wir dürfen dann viel-

leicht annehmen, dafs die jetzt auf der Erdoberfläche zwar zerstreut erscheinenden, aber immer noch, wenigstens in gewissen Strichen und Gegenden, einen Zusammenhang in ihren Wirkungen bald mehr bald weniger deutlich zeigenden vulcanischen Ausbrüche, Erdbeben, u. s. w. nur die von dem vormaligen grofsen Wirkungskreise allein übriggebliebenen und zuletzt fixirten Puncte sind, gegen welche sich der der Erde oder ihrer Rinde noch, zwar geschwächt doch unerloschen, verbliebene Theil des gröfsern alten Processes fortdauernd äufsert, und an welchen die durch denselben sich entwickelnden elastischen Flüssigkeiten und andere Producte desselben den Ausweg suchen und finden.

Ist es also — wie uns scheint — von Wichtigkeit für die Fortschritte in der physischen Erdkunde und Geologie, dem Zusammenhange und dem Grunde der sich unseren Augen zeigenden vulcanischen und ähnlichen Erscheinungen, welche auf einen in verborgenen Sitzen vorgehenden chemischen Procefs deuten, nachzuspüren; so wird es nicht minder wichtig seyn zu erforschen: ob die in den Basaltischen und ähnlichen Gebirgen und selbst in gewissen Theilen der Urgebirge vermutheten Wirkungen einer ehemaligen gröfsern und weiter verbreiteten Kraft dieses Processes die Annahme eines solchen Zusammenhanges unterstützen? ob die Lage und die Verhältnisse der Gebirge dieser Gattungen auf der Oberfläche dieselben als Verbindungs-Glieder zwischen den noch jetzt von dem innern chemischen Leben zeugenden Puncten darstellen? und ob durch sie die Haupt- und Nebenrichtungen eines solchen Zusammenhanges aufgefunden werden können? Hierin glauben wir unsere Rechtfertigung dafür zu finden, dafs wir die vorhistorische und blofs geologi-

sche Erscheinung der Basaltberge und anderer für erloschene Vulcane angesehenen Puncte der Erdoberfläche hier mit in Betrachtung ziehen und sie zwischen den thätigen Vulcanen und den durch Erdbeben oft erschütterten Stellen derselben mit aufführen.

Da auch die grofse Uebereinstimmung, die sich — wie wir oben schon gedacht haben — zwischen den Verhältnissen und der innern Structur des Basaltes und denen einiger als Urgebirgsarten angesprochenen Massen zeigt, die Vermuthung begründet hat, dafs diese letzteren auf ähnliche Weise wie jener gebildet worden seyn möchten; so werden wir aus gleichen Gründen auch nicht versäumen auf Beziehungen hinzudeuten, in welchen die Erscheinungen der thätigen Vulcane und ihre Stellung zu diesen Urgebirgen stehen, oder zu stehen scheinen; sobald uns nur die dazu erforderlichen Angaben zu Gebote stehen. Allein, diesen Gesichtspunct mit ängstlicher Genauigkeit zu verfolgen, oder auch bey den dazu nöthigen Angaben nach einer gewissen Vollständigkeit zu streben, halten wir für unsern Zweck nicht wesentlich nothwendig, ja nicht einmal demselben ganz angemessen. Es scheint nähmlich, nach allen bekannten nur einigermafsen feststehenden Resultaten geognostischer Forschungen, soviel wohl als ziemlich bewährt angenommen werden zu können, dafs die Flözbildung das Product einer Zwischenperiode zwischen der Bildung der sogenannten Urgebirge, und der Erhebung der Basalte u. s. w. ist. Denn man kann als ausgemacht annehmen, dafs viele basaltische Massen ihre jetzige Stellung erst erhalten haben, als die sie umgebenden und hie und da tragenden Flözgebirge und selbst noch neuere Formationen schon vorhanden waren; und man kann als eben so ausgemacht annehmen, dafs die Urgebirge auf denen

die Flözbildung aufgelagert ist, schon vorhanden seyn mufsten, als diese Auflagerung auf ihre Oberfläche erfolgte. Wird nun durch die Flözgebirge und einige noch neuere Formationen eine solche Zwischenperiode der Gebirgsbildungen bezeichnet, so müssen wir in den basaltischen Gebilden das letzte oder eines der letzten grofsen geologischen Phänomene erkennen, welches der historischen Zeit vorausgieng. Die Bildung der Urgebirge hingegen, die jenseits der selbst der Basaltbildung vorausgegangenen Flözbildung liegt, rückt so unendlich weit über Alles hinaus, worauf auch die entfernteste historische oder mythische Beziehung nur deuten kann, dafs die Betrachtung derselben unserm Zwecke gänzlich und eben so fremd bleibt als die der Weltschöpfung selbst. Wir werden daher die Urgebirge und die Verhältnisse ihrer Stellung zu den in Frage stehenden Erscheinungen nur dann in Betrachtung nehmen, wenn nähere Beziehung dringend dazu auffordert, und erläuternde Winke davon zu erwarten sind.

Das Basaltgebilde hingegen mit aufmerksamen Blicken zu verfolgen, scheint uns — wir wiederhohlen es nochmals — unerläfslich, da es in der Abenddämmerung des Gestern liegt, von dem wir das Heute in der ersten Morgendämmerung zu durchsuchen wagen. Die zwischen beyden liegende Nacht zu erleuchten vermögen wir freylich noch nicht.

5.

Die Erdbeben.

Erdbeben nennt man eine Bewegung einzelner Theile der festen Erdoberfläche, welche durch eine unseren Sinnen nicht wahrnehmbare Ursache bewirkt wird. Die Zerstörung der Sandhügel durch Sturmwind und Meeresfluthen, das Hinwegreifsen von Theilen des festen Bodens durch strömendes oder atmosphärisches Wasser, das Einstürzen von Felsen und Bergen die ihrer Stützen beraubt worden sind, das Zerschmettern von Felsen durch den Blitzstrahl u. s. w. gehören nicht zu den Erdbeben. Man sieht aber, dafs auch ohne irgend eine der genannten oder ähnlicher äufseren und mechanischen Veranlassungen die feste Erdrinde in ebenen sowohl als in gebirgigen Gegenden, fast in allen Theilen der Erde, zu allen Jahreszeiten und bey der verschiedensten Beschaffenheit der Atmosphäre (1), zuweilen in ihrem Innern bewegt oder erschüttert wird. Man sieht diese Bewegung auf die verschiedenste Weise und in sehr verschiedenem Grade der Stärke erfolgen. Bisweilen erfolgt sie von unten nach oben, wirft Theile des Bodens in die Höhe, und macht andere sinken. Bisweilen gleicht sie einem Schwanken, oder einer in horizontaler Richtung gleichsam wellenartig fortschreitenden Bewegung. Bisweilen hat sogar diese Bewegung etwas Drehendes, Wirbelndes (*Moto vorticoso* der in den Phänomenen der Erdbeben zu ihrem Unglücke sehr erfahrenen Neapolitaner). Bisweilen ist sie schnell vor-

1) Von den Ursachen der Erdbeben v. Dr. *Kries*. Eine Preisschrift, herausgegeben v. d. Soc. d. Künste u. Wissensch. für d. Provinz Utrecht. Utrecht, 1820. 8.

übergehend, bisweilen länger anhaltend, oder sich in Perioden von Tagen, Wochen, ja Monaten wiederhohlend. Einmal zeigt sie sich auf einen kleinen Bezirk eingeschränkt, ein andermal verbreitet sie sich auf viele Meilen langen Strichen. Einmal ist sie kaum merkbar, ein andermal ist sie von solcher Heftigkeit, daſs sie nicht nur die auf dem Grunde den sie erschüttert befindlichen Menschenwerke umstürzt und zerstört, sondern auch wohl die Gestalt des Bodens selbst verändert. Einmal bleibt bey solchen Bewegungen die Oberfläche unverletzt und geschlossen, ein andermal zerreiſst sie, es bilden sich Spalten und Schlünde, und dann ist das Phänomen zuweilen von Ausbrüchen von Gasarten, auch wohl von Entzündungen und Auswürfen von Wasser, Schlamm und Steinen begleitet, die den vulcanischen gleichen, bisweilen erfolgt das Zerreiſsen ohne solche Ausbrüche. Den Ausbrüchen der eigentlichen und dauernden Vulcane gehen in der Regel Erschütterungen des Bodens um sie her voraus.

Diese Wahrnehmungen begründen den Schluſs, daſs solche Erschütterungen der Erdrinde — die eigentlichen Erdbeben — nicht von äuſseren Ursachen herrühren können, sondern daſs sie durch gewisse im Innern des Erdballes oder seiner Rinde wirkende Kräfte hervorgebracht werden.

Es zeigt sich aber bey allen den Erdbeben angehörenden Erscheinungen eine Aehnlichkeit mit den Phänomenen der Vulcane, welche kaum erlaubt zu zweifeln, daſs beyde von einerley Ursachen hervorgebracht werden, und nur verschiedene Arten sind, wie sich die Wirkungen dieser Ursachen zu erkennen geben, nach Verschiedenheit der Lage und Beschaffenheit der Oberfläche oder des Theils der Erdrinde auf den sie wirken. Die Erscheinung welche die eigentlichen

Vulcane von den Erdbeben unterscheidet ist fast nur das Daseyn des permanenten Kraters und die Wiederhohlung der Ausbrüche durch denselben, oder in dessen nächstem Umkreise. Alle übrigen Phänomene der Vulcane, das unterirdische donnerähnliche Getöse, das Bewegen, Emporheben und Zersprengen des Bodens, und das Ausströmen von elastischen Flüssigkeiten, die Entzündung, ja selbst das Auswerfen von mineralischen Substanzen (1), kommen dann und wann, mehr oder weniger bey Erdbeben wie bey vulcanischen Ausbrüchen vor, selbst wenn jene sich fern von thätigen Vulcanen ereignen; und die eigentlichen vulcanischen Ausbrüche sind, wie wir schon bemerkt haben, fast immer von Erderschütterungen begleitet, oder werden durch diese angekündiget.

Man hat viele Beyspiele, daſs ein Zusammenhang zwichen den eigentlichen Vulcanen und den Erderschütterungen, diese mögen sich in der Nähe der ersteren oder in bedeutenden Entfernungen von ihnen zeigen, sehr deutlich wahrgenommen worden ist. So erfuhr Herr *von Humboldt* (2) zu Pasto im Königreiche Venezuela (jetzt Columbia) daſs die Säule von dickem schwarzen Rauche, die im Jahre 1797 während einiger Monate aus dem Vulcan in der Nähe dieser Stadt emporgestiegen war, in derselben Stunde ausblieb, in welcher sechzig Lieues davon gegen Süden die Städte Riobamba, Hambato und Tacunga durch einen fürchterlichen Erdstoſs umgestürzt wurden. Als am 1. November 1755 Lissabon vom Erdbeben zerstört wurde, schlug in der Stunde der Erschütterung

1) *Maraldi* in *Hist. de l'acad. des Sc. de Paris*, an 1704. Hist. p. 9.

2) *Voyage aux Terres équinox. etc.* T. 1. p. 317.

die Dampfwolke auf dem Krater des Vesuv in denselben zurück. Mehrere ähnliche Beyspiele anzuführen, werden wir in der Folge Gelegenheit erhalten.

Herr *von Humboldt* macht auch auf eine Erfahrung aufmerksam, welche man in mehreren den Erdbeben unterworfenen Gegenden, in denen sich auch Vulcane zerstreut befinden, gemacht hat; sie besteht darin, daſs bey Erderschütterungen, die in solchen Gegenden allgemein verbreitet waren, die Stöſse an den Puncten am stärksten zu seyn schienen, die sich von den thätigen Vulcanen am weitesten entfernt befinden. Die Ursache davon ist ohne allen Zweifel, daſs den unterirdisch entwickelten Gasarten oder Dämpfen da wo sich vulcanische Oeffnungen befinden ein leichter Ausgang gestattet wird, der ihnen an den davon entfernten geschlossenen Stellen der Erdrinde versagt ist. Der genannte Naturforscher sagt (1): die granitischen Berge Calabriens, von neueren Breccien bedeckt, die Kalksteinkette der Appenninen, die Grafschaft Pignerol, die Küsten von Portugal und Griechenland, die von Peru und Terrafirma bieten auffallende Beweise für diese Behauptung (2). In Neapel und Messina, am Fuſse des Cotopaxi und des Tunguragua fürchtet man die Erdbeben nur so lange, bis Dämpfe und Flammen aus den Oeffnungen der Vulcane fahren. Im Königreiche Quito hat die groſse Katastrophe von Riobamba sogar den Gedanken erweckt, daſs dieses unglückliche Land weniger oft umgestürzt werden würde, wenn das unterirdische Feuer die geschlossene Porphyrkuppel des Chimborasso

1) A. a. O. S. 318.

2) Siehe auch *Fleuriau de Bellevue* im *Journ. de Physique* T. 62. p. 261.

durchbrechen könnte, und dieser Riesenberg ein thätiger Vulcan würde.

Zu allen Zeiten haben ähnliche Phänomene auf ähnliche Hypothesen zu ihrer Erklärung geführt. Die Griechen schrieben, wie wir, die Schwankungen des festen Bodens einer Spannung elastischer Flüssigkeiten zu, und führten für ihre Meynung an, daſs auf der Insel Euboea die dort einst häufigen Erschütterungen alsbald aufgehört hätten, als in der Ebene von Lelantus eine Spalte entstanden war, durch welche ein Strom von glühendem Schlamme (πηλοῦ διαπύρου — vielleicht Lava?) hervorbrach (1). Daher hielten auch die Alten die Brunnen, die Höhlen und die Schächte der Bergwerke für Ableiter der Erdbeben (2), und das Vertrauen in diese Art von Schutzmitteln — das unserer ganzen Ansicht sehr angemessen ist — hat sich bis in späte Zeiten erhalten. Die ersten Römer sollen solche Brunnen angelegt haben, um das Capitol gegen Erdbeben zu schützen; und wirklich soll gerade dieser Theil Roms, das so oft von Erdbeben heimgesucht wird, davon nie gelitten haben. Zu Udine in Friaul soll man vier sehr tiefe und alte Brunnen haben, welche, einer dort gangbaren Tradition zufolge, in einer Zeit, in der dort die Erdbeben viele Zerstörung angerichtet hatten, als Schutzmittel gegen diese gegraben worden sind, und der Erfolg soll günstig gewesen seyn (3).

1) *Strabo*, L. 1. T. 1. p. 155.

2) *Plinius*, H. N. L. 2. c. 82.

3) *Giov. Vivenzio Istoria e teoria de'tremuoti ed in particolare di quelli della Calabria e di Messina di* 1783. Napoli. 1783. kl. 4. m. K. pag. CXLVII. und in der neuen vermehrten Ausgabe dieses Werkes welche daselbst 1788 unter d. Titel: *Istoria de'tremuoti avvenuti nella Provincia*

Vivenzio der dieses berichtet, fügt noch folgende Nachrichten hinzu. Einige Palläste in Neapel, die über Gewölben, in deren Mitte sich grofse Wasserbehälter befinden, erbauet sind, sollen bey Erdbeben unverletzt geblieben seyn, wie z. B. der des Fürsten Stigliano. Unter dem Obelisken des heiligen Januarius daselbst soll ein tiefer wasserhaltender Brunnen seyn, aus welchem sich Luftlöcher an der Balustrade die um den Obelisken geht öffnen, und der zum Schutze dieses Monumentes gegen Erdbeben angelegt seyn soll (1). Von Capua behauptet, nach *Vivenzio*, ein dortiger Arzt *Laur. Zona*, dafs diese Stadt wenig von den im glücklichen Campanien so häufigen Erdbeben empfunden habe, weil sie reich an gegrabenen Brunnen sey, und weil der Flufs Volturno zwey Drittel der Stadt umfliefse. Endlich sagt *Vivenzio* von seiner eigenen Vaterstadt Nola, es sey keine Nachricht vorhanden, dafs durch Erdbeben bedeutender Schade in derselben angerichtet worden sey; sie aber enthalte sowohl im Innern, als in ihren äufseren Umgebungen eine Menge solcher Brunnen.

So wie alle diese Erscheinungen bestätigen, dafs Erdbeben und Vulcane Wirkungen von äufserst nahe verwandten oder gleichen Ursachen sind; so wird dieses auch sogar durch gewisse Verschiedenheiten, die

della Calabria ulteriore e nella Citta di Messina nell' anno 1783, *e di quanto nella Calabria fu fatto per lo suo risorgimento fino al* 1787. *Preceduta da una Teoria ed Istoria generale de' tremuoti* in 2 Theilen grofs Quart erschienen ist, Vol. 1. pag. 75. f. Er citirt für die Thatsache von *Udine: Toaldo Saggio meteorologico, in Padova* 1770. Part. 3. art. 6. pag. 190.

1) Dafür citirt *Vivenzio: Celano Notizie di Napoli* T. 1. p. 136.

sich zwischen den Phänomenen beyder Art zeigen, bestätigt. Eine solche Verschiedenheit z. B. besteht darin, dafs die Wirkungen der gröfseren Erdbeben sich viel weiter erstrecken, als die der thätigen Vulcane. Der Ausbruch eines Vulcans macht so wie er erfolgt gewöhnlich den Erderschütterungen, die ihn angekündiget hatten, ein Ende. Die Erscheinungen des Ausbruchs können zwar fürchterlich, ungeheuer seyn, aber sie sind auf den Krater des Berges, oder auf die Oeffnungen, welche sich die innere Kraft durch seine Seitenwände gebrochen hat, beschränkt. Man darf daher wohl in der Gegend der thätigen Vulcane eine solche innere Construction der Erdrinde annehmen, welche den im Innern entwickelten und nach oben strebenden Gasarten, Dämpfen und anderen Stoffen gestattet, einen bestimmten Weg, gleichsam durch einen leitenden Canal zu nehmen, und auf diesem den Ausgang zu finden. Da wo mehrere solche Ausgänge oder vulcanische Krater sich in nicht allzugrofser Entfernung von einander befinden, scheinen diese einem gemeinschaftlichen Systeme solcher Ausführungs-Canäle anzugehören; denn es ist äufserst selten, dafs mehrere nahe zusammenliegende Vulcane zu gleicher Zeit in Ausbruch gerathen. So findet man z. B. in der ganzen Geschichte der Ausbrüche des Vesuv und des Aetna nicht Ein Beyspiel von ganz gleichzeitigen Ausbrüchen beyder Vulcane, sondern wenn der eine auswarf war immer der andere in Ruhe; und als in dortiger Gegend sich die vulcanische Gährung einst einen ganz neuen Ausgang bahnte und den Monte Nuovo bey Pozzuolo bildete, schwiegen die beyden gröfseren Vulcane ganz. Bey einigen vulcanischen Systemen von gröfserem Umfange und Maasstabe, wie z. B. in der Kette der Andes, mögen die ineinandergreifenden Verbindungs-Zweige

sich auf noch weit gröfsere Entfernungen erstrecken, da man dort dergleichen abwechselnde Wirkungen an viel weiter auseinander liegenden Puncten wahrgenommen hat. Von Erdbeben gilt hingegen gerade das Gegentheil, wenigstens in mehreren Fällen; indem oft Erdbeben auf Strichen von mehreren Hunderten, ja Tausenden von Meilen gleichzeitig empfunden worden sind. Es ist z. B. unbestritten, dafs bey den beyden heftigen Erdbeben von Lissabon, am 1. November 1755 und 31. März 1761 die Erschütterungen sich über die Hälfte von Europa verbreiteten und dabey das Atlantische Meer bis nach Westindien stark bewegt wurde (1). Bey gleichen den Erscheinungen der Vulcane wie der Erdbeben zu Grunde liegenden Ursachen entstehen daher wahrscheinlich die letzteren dann, wenn die durch den chemischen Procefs im Innern der Erde entbundenen elastischen Stoffe, nicht gerade in die hie und da zerstreuten vulcanischen Ausführungs-Canäle geleitet, sondern in anderen unterirdischen Räumen fest gehalten werden, die zu enge sind, um ihnen die erforderliche Dilatation zu gestatten; so dafs eine gewaltsame Erschütterung eines Theiles der Erdrinde erfolgen mufs, die so lange fortdauern kann, bis der elastische Stoff an irgend einer oder mehreren Stellen, entweder so nahe an die Oberfläche empor gedrungen ist, dafs er sie zersprengen und umstürzen, und selbst entweichen kann, oder bis er vielleicht auch im Innern zu einem so zerklüfteten Theile der Erdrinde gelangt, dafs er sich in denselben dilatiren kann. Wenn mit diesem Phänomen nur selten eigent-

1) Aufser der grofsen Anzahl von Schriften, die über diese Erdbeben erschienen sind, sehe man auch *Humboldt Voyages* T. 1. p. 316.

lich vulcanische Erscheinungen verbunden sind; so dürfte sich dieses vielleicht dadurch erklären, daſs die eigentlich vulcanischen und gröſstentheils permanenten Ausführungs-Canäle, die Krater, sich nur an solchen Puncten bilden, an denen der innere Entladungs-Proceſs auf Stoffe trifft und sie verarbeiten kann, die vorzüglich geeignet sind, neben der bloſsen Entwickelung von Dämpfen und Gasarten, ein wirkliches Brennen hervorzubringen; oder dadurch, daſs der Bau der Gebirgsmassen selbst, welche davon durchbrochen worden, die Zerklüftung oder Schichtung derselben, schon die erste Richtung bezeichnet haben, in welcher die Ausbrüche erfolgen muſsten, die den Krater bildeten.

Eben der Zusammenhang, welchen einzelne Erdbeben mit einzelnen vulcanischen Erscheinungen wahrnehmen lassen, und zwar auf sehr groſse Entfernungen, zeigt sich auch bey den Erdbeben unter sich, und zwischen den verschiedenen Puncten, an denen ihre Wirkungen sich äuſsern. Wir werden unten Gelegenheit erhalten, zahlreiche Beyspiele von Erdbeben anzuführen, die, wie das schon erwähnte vom Jahre 1755, gleichzeitig in weit ausgedehnten Erdstrichen empfunden worden sind. Diese Beyspiele unterstützen ebenfalls die Ansicht, daſs der Sitz der Ursachen der Erdben wie der der Vulcane sich in groſser Tiefe unter der Oberfläche befinden muſs, besonders da sie sich in Gegenden, welche aus den für die ältesten gehaltenen Gebirgsarten bestehen, mit gleicher Stärke zeigen wie in den Umgebungen neu aufgeworfener Vulcane (1), und da sie sich unter den tiefsten Meeren fortpflanzen, und über unglaublich scheinende Entfernungen verbreiten.

1) *Fleuriau de Bellevue* a. a. O.

So vereinigt sich denn Alles zu Bestätigung der Meynung, dafs die vulcanischen Ausbrüche, die Erdbeben, die Erhebung des Bodens von innen heraus und das auf eben diese Weise bewirkte Zerreifsen desselben, von einer und derselben Ursache, von einem und demselben chemischen Processe bewirkt werden, der seinen Sitz in grofsen Tiefen unter der jetzigen Oberfläche der Erde haben mufs.

Wie über die Ursachen der Vulcane zu allen Zeiten verschiedene Meynungen geherrscht haben, so hat man auch die Entstehung der Erdbeben in verschiedenen Zeiten, nach den in einer jeden eben bestehenden Kenntnissen und herrschenden Begriffen von den Naturkräften, zu erklären versucht. Wir haben schon oben bemerkt, dafs einige Naturforscher unter den Alten das Erschüttern und Zerreifsen der Erde auf die Rechnung unterirdischer Dünste (*πνεῦμα*, (1) *Spiritus*), also luftförmiger Stoffe, schrieben. Die Entwickelungs-Ursache solcher Dünste suchte man zum Theile in dem ehemals angenommenen Centralfeuer, zum Theile in Einwirkungen der Atmosphäre auf den Erdkörper u. s. w. Jüdische und Christliche Naturerklärer haben auch die Engel, und andere die Seelen der Verdammten dabey zu Hülfe genommen, anderer mythischen Erklärungen nicht zu gedenken (2). Die Entdeckung der Electricität und

1) *Aristoteles meteor.* L. 2. c. 8.

2) * *Talmud*, *Berachot* f. 59. col. 1. — *Just. Lipsii Mon. et exempl. Politicorum L. duo* c. 3. *de. superstit. ex.* 4. p. 25. — * *Schaevius Mythol.* p. 180 *ex Ravis offic.* l. 2. c. 37. — * *Porphyrius de speciebus bonor. et malor. Daemon.* — * *Psellus Dial. de operat. Daemonum.* —

ihrer grofsen Wirkungen in der Atmosphäre veranlafste in neuerer Zeit, dafs man auch diese merkwürdige Naturkraft zu Erklärung der Erdbeben mit zu Hülfe zu nehmen, oder vielmehr ihnen allein zum Grunde zu legen suchte, und überhaupt bey der Theorie derselben mehr auf Verhältnisse der Atmosphäre, und auf Zersetzungen in derselben Rücksicht nahm, als auf die innere Beschaffenheit des Erdballes (1). Die Art aber wie die elektrische Materie in Thätigkeit gesetzt wird, und wie sie wirkt, hat nicht nur zuviel Abweichendes von den Wirkungen der Erdbeben, sondern es bleiben auch bey der auf die Elektricität gegründeten Theorie der Erdbeben weit mehrere Umstände der letzteren im Dunkel, als bey der Erklärung derselben durch dieselben Ursachen welche die Vulcane entzünden, der Fall ist. Hauptsächlich ist die nahe Verwandtschaft der Elektricität mit den Substanzen aus denen die Erde besteht, das was man ihre Leitsamkeit nennt, ein grofses Hindernifs, sie zu Erklärung der Erdbeben zu benutzen. Das Wasser, die Steine und ganz vorzüglich die Metalle sind sämmtlich so vollkommene Elektrici-

Trithemius L. 8. *quaestionum ad. Max. Caes.* qu. 6. — * *Bodinus Theat. nat.* L. 2. — * *J. Bapt. van Helmont Inaudit. Phys.* u. s. w.

1) *Will. Stukeley on the causes of Earthquakes.* In *Philos. Transact.* V. 46 (1750) App. p. 641 u. 657. — desselben *The Philosophy of Earthquakes.* Ebendas. p. 731 — und dieselbe besonders gedruckt, London 1750 u. *ed.* 2. 1756. 8. 42 S. — *Stephan Hales Some Considerations on the causes of Earthquakes.* In *Philos. Transact.* V. 46. app. p. 669. — * *Beccaria dell' Elettricismo artificiale e naturale.* Turin 1753. p. 230. und dessen *Lettere sull' Elettricismo.* Bologna 1758. 4. — *Giov. Vivenzio* in der oben angeführten *Istoria de'tremuoti.* u. s. w.

tätsleiter, dafs man die gröfste Schwierigkeit finden mufs, Verhältnisse im Innern der Erdrinde auszusinnen, welche eine so vollkommene Isolirung einer grofsen Menge von elektrischer Materie bewirken könnten, dafs dadurch Entladungen entstünden, die fähig wären, die furchtbaren Erscheinungen der Erdbeben hervorzubringen. Man ist daher ganz davon zurückgekommen, das Phänomen des Erdbebens aus elektrischen Wirkungen erklären zu wollen; und die bewährtesten Physiker haben diese Erklärungsweise aufgegeben. Beobachtungen, die man hie und da gemacht haben will, und die auf einen Zusammenhang zwischen elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre und Erdbeben deuten sollen, scheinen entweder auf Täuschung und Vorurtheil zu beruhen, oder sind wenigstens bey weitem nicht genügend constatirt, um Schlüsse auf diesen Zusammenhang daraus zu ziehen. In Terra firma z. B. herrscht wirklich die Meynung, dafs dort die Erdbeben häufiger würden in Jahren in denen die elektrischen Explosionen seltener wären. Herr *von Humboldt* (1) aber hält dafür, dafs diese Meynung durchaus nicht genügend durch die Erfahrung unterstützt werde, und dafs sie wohl nur eine von Halbgelehrten aufgebrachte sey, die besonders in dem Lande *Franklin's*, wo die Elektricität in besonderem Ansehen stehe, ein gewisses Gewicht erhalten haben möge.

Als späterhin die Entdeckung des merkwürdigen, Elektricität erzeugenden Galvanischen Processes gemacht wurde, glaubten mehrere Naturforscher, in diesem eine Unterstützung der elektrischen Theorie der Erdbeben zu finden. Indessen auch der Galvanismus

1) *Voyages aux Terres équinox.* T. 2. p. 6.

scheint keine klaren Vorstellungen zu gewähren, wenn man ihn allein als Grundursache dieses Phänomens aufstellen will. Unstreitig befanden sich schon die Alten mit ihren dunkeln Andeutungen und Vermuthungen auf dem richtigen Wege zum Auffinden wenigstens der nächsten Ursache desselben, und nur die Unvollkommenheit ihrer Kenntnifs von den Stoffen, welche in den chemischen Processen der Erde und der Atmosphäre wirksam sind; hinderte sie, in dieser Erklärung etwas weiter vorzuschreiten, und folgerechte Schlüsse auf die entfernteren Ursachen zu wagen. Dem letzten Jahrhunderte erst war es vorbehalten, sich eine genauere Kenntnifs dessen, was die Griechen *Πνευμᾶ* und die Römer *Spiritus* nannten, zu verschaffen. Man kennt jetzt die mannichfaltige Zusammensetzung von elastischen, der Luft in der und durch die wir leben ähnlich gebildeten Stoffen oder sogenannten luftförmigen Flüssigkeiten, ihre eben so mannichfaltige Einwirkung auf alle, auch die festesten Körper, und die grofse Kraft ihrer Expansibilität. Man hat das Wasser nicht nur in einfachere Bestandtheile, welche die Grundlagen solcher elastischen Flüssigkeiten sind, zerlegen gelernt; sondern man weifs auch, dafs seine durch die blofse Wärme bewirkte Auflösung den Wasserdampf hervorbringt, ein expansibles Wesen vom höchsten Grade der Elasticität, durch deren Kraft ungeheuere Wirkungen hervorgebracht werden können, den gröfsten Lasten das Gleichgewicht gehalten werden kann. Man kennt keine Kraft auf der Erde und in der Atmosphäre, welche die Kraft der Dämpfe und der expansiblen Substanzen, Gasarten genannt, überträfe. Dabey hat man sich durch Versuche überzeugt, dafs diese Gasarten wirklich aus dem Wasser und aus einem Theile der an-

organischen Stoffe, aus denen der Erdball besteht, erzeugt und entwickelt werden, oder damit verbunden sind, und daſs sie zur Hervorbringung, zum Leben und Wachsthum aller organischen Wesen auf demselben beytragen, sie auf mancherley Weise durchdringen, und von diesen der Atmosphäre und selbst der obersten Erddecke in verschiedenen Verbindungen und Formen zurückgegeben werden. Nichts ist daher natürlicher, als in diesen sich im Innern der Erde aus den ihr angehörenden Stoffen entwickelnden elastischen Gasarten, das Wesen zu suchen, das bey den gewaltigen Erscheinungen der Erdbeben und Vulcane wirkt; und in dem Entwickelungsacte die nächste Ursache dieser Phänomene zu erkennen. Dahin führen alle von uns bis hieher beygebrachten Umstände und Thatsachen eben so wohl als die Begriffe von den Stoffen und Kräften der Natur, die man bis jetzt erlangt hat. Dieses mit bündigen Beweisgründen darzuthun, und die Eigenschaften und Wirkungen der Gasarten auf die Erklärung der Erdbeben anzuwenden, hat neuerlich *Kries* (1) mit besonderem Glücke versucht, und gezeigt, daſs jede andere Erklärungsweise unzureichend ist, und dieser bey weitem nachsteht.

Es ist allerdings möglich, daſs sogenannte Galvanische Wirkungen im Innern der Erde dabey eines der den Proceſs erregenden Mittel seyn können; der eigentlich chemische Theil dieser Wirkungen ist so groſs und so tief in das Wesen der Körper eingreifend, daſs man dieses so geradezu nicht in Zweifel ziehen darf. Die Stoffe, welche zu Hervorbringung der Galvanischen Thätigkeit erfordert werden, sind auch in dem Erdballe vorhanden, und die muthmaſsliche Gröſse ihrer

1) In der oben angeführten Preisschrift.

Massen gestattet wohl, diese durch sie hervorgebrachte Thätigkeit als sehr grofs anzunehmen. Noch zur Zeit ist aber unsere Kenntnifs von dem Innern der Erde zu mangelhaft, als dafs wir uns schon damit beschäftigen könnten, auch von der Art, wie diese Thätigkeit als entferntere Ursache der Erdbeben eigentlich wirken kann, eine nur einigermafsen deutliche Vorstellung zu erlangen. Wir laufen dabey Gefahr, theils blofs vage hypothetische Annahmen aufzustellen, theils in eben so irrige als grobe Vorstellungen zu verfallen. Für das Erste, und so lange sich nicht bestimmtere factische Aufschlüsse über das Innere der Erdrinde als die jetzt vorhandenen ergeben, möchte es daher wohl rathsam seyn, nur der nächsten Ursache, eben den Wirkungen der bey Erdbeben und Vulcanen sich thätig zeigenden Gasarten und anderer Stoffe, sorgsam nachzuforschen, die Sitze ihres Ursprunges und den Weg den ihre Thätigkeit nimmt genau zu beobachten und zu verfolgen, und sich erst dadurch feste Stufen zu erbauen, auf denen allmählich Licht in das tiefe Dunkel gebracht werden kann, welches die entferntere Grundursache noch verbirgt.

Wenn gleich bey dem Phänomen der Erdbeben, so wie bey dem der Vulcane, aller bisher angeführten thatsächlichen Wahrnehmungen ungeachtet, noch so Vieles im Dunkeln bleibt; wenn gleich, so wie bey diesen, das Wie der Wirkung des unterirdischen Processes auf den erschütterten Boden, und das Warum in Hinsicht auf den Umstand dafs sich diese Wirkung bald an diesem, bald an jenem Theile der Oberfläche kund thut, und dafs gewisse Erdstriche sie häufiger als andere, ja manche sogar sie regelmäfsig erleiden, noch nicht dargestellt werden können; und wenn gleich die Frage: welche Substanzen im Innern der

Erde es sind, die dem Processe der die Erdbeben erregenden Gasentwickelung zum Grunde liegen, und wodurch er eigentlich erregt wird; so giebt doch die so ganz unverkennbare Aehnlichkeit beyder Erscheinungen, und ihre hinlänglich nachgewiesene Verbindung einen zureichenden Grund, eine gemeinschaftliche Ursache für beyde anzunehmen, und folglich den Sitz dieser Ursache bey den Erdbeben ebendaselbst zu suchen, wo wir ihn für das Phänomen der Vulcane gesucht haben. Wir nehmen daher nicht einen Augenblick Anstand, alles dasjenige, was wir von Wahrnehmungen sowohl als von Vermuthungen zu dem Zwecke einer künftigen Erklärung und Theorie der vulcanischen Erscheinungen zusammengestellt haben, auch der Erklärung und Theorie der Erdbeben zum Grunde zu legen. Es wird daher auch zu diesen die nächste und vielleicht einzige Veranlassung in demselben Oxydations- und Zersetzungsprocesse zu suchen seyn, der in grofser Tiefe unter der Oberfläche der Erde, entweder an der Oberfläche der metallischen Massen die sich nach höchster Wahrscheinlichkeit in den tieferen Theilen der bekannten älteren Gebirgsarten, oder wahrscheinlicher noch unter denselben befinden, oder gar im Innern dieser metallischen Massen selbst seinen Sitz hat.

Die Gestalt der Oberfläche dieser angenommenen metallischen Massen, und ihre Vertheilung oder Lage unter der steinernen Erdrinde, vielleicht auch die Gestalt und Richtung der hohlen Räume, die sich überall gebildet haben müssen, wo diese metallischen Massen nicht unmittelbar von den über ihnen liegenden Gebirgsarten berührt werden, mögen die Gegenden und Puncte bestimmen, an denen die Erdrinde erschüttert oder zerrissen wird, und die Richtungen in wel-

chen die Erschütterungen sich fortpflanzen. Hiernach würde sich erklären, warum die Erderschütterungen gewissen Erdstrichen so ganz vorzüglich eigen sind. Wenn bey sehr heftigen Erdbeben zuweilen die Stöfse in entfernten, sonst diesem Phänomene nicht unterworfenen Gegenden schwach mitempfunden werden; dann mag dieses oft nur die Folge der sich in den festen Theilen mechanisch fortpflanzenden Erschütterung seyn. Die Bildung der Vulcane und die Permanenz eines grofsen Theiles derselben mag entweder auf den oben schon von uns angedeuteten Verhältnissen beruhen; oder vielleicht eine besondere Modification des einfacheren Processes, der die Erdbeben erregt, voraussetzen. Vielleicht wirkt auch zu ersterem die eigenthümliche Beschaffenheit gewisser gröfseren Theile jener metallischen Massen, vielleicht auch die gewisser Theile der sie umgebenden Rinde der Gebirgsarten. Mit demjenigen, was überhaupt den Unterschied begründet: ob die innere Gährung zum vulcanischen Ausbruche werden, oder sich nur als Erdbeben kund thun kann? würde sich immer noch eine besondere Untersuchung zu beschäftigen haben, wenn auch aufser allen Zweifel gesetzt wäre, dafs der Hauptgrund beyder Erscheinungen einer und derselbe ist.

6.

Die warmen Quellen.

Noch eine, den bisher erwähnten nahe verwandte Erscheinung auf der Erdoberfläche ist hier nicht unbeachtet zu lassen: das Phänomen der warmen Quellen.

Die Quellen, deren Wasser eine oft bis zu dem Grade der Siedhitze erhöhete Temperatur hat, die zum

Theile mit grofser Gewalt hervorbrechen, und von welchen man eine grofse Zahl in allen Theilen der Erde kennt, von denen manche seit mehr als Zweytausend Jahren beobachtet worden sind; deuten gleichfalls auf einen in dem Innern der Erdrinde vorgehenden chemischen Procefs, welcher entweder durch Wärme hervorgebracht und begünstiget wird, oder selbst Wärme erzeugend ist. Diese Quellen enthalten Bestandtheile, durch welche sie sich von den gewöhnlichen, über die ganze Erde verbreiteten, und aus Bergen und Hügeln jeder Art hervordringenden Wasserquellen, so wie von dem atmosphärischen Wasser unterscheiden. Diese Bestandtheile aber sind dieselben Gasarten, die man in Vulcanen und bey Erdbeben sich entwickeln sieht, und aufserdem mehr oder weniger von Salzen und Metallen. Diese Quellen endlich finden sich fast durchgehends in den krystallinischen Gebirgen, den sogenannten Urgebirgen (1), oder an deren Fufse, Gebirge, die man für die Unterlage aller anderen bekannten Gebirgsarten anzusehen durch alle vorhandenen Beobachtungen genöthiget wird, und auch in der Nähe vieler vulcanischen Berge. Es zeigt sich ferner, dafs andere Quellen, deren Wasser ebenfalls mit mineralischen Substanzen beladen und von Gasarten, besonders von der Kohlensäure durchdrungen ist, denen aber die erhöhete Temperatur mangelt, die Züge der heifsen Quellen begleiten, aber gewöhnlich an höheren Puncten derselben Gebirge, welche diese enthalten, also entfernter von dem Sitze der Wärme, entspringen (2).

1) S. unt. And. *Link* geol. u. min. Bemerk. auf einer Reise durch d. südwestl. Europa, bes. Portugal. S. 21 u. s. w.

2) Diese Beobachtung gehört Herrn *Leopold von Buch.*

Es ist daher gewiſs eine nicht gewagte Vermuthung, wenn man auch die warmen Quellen als eine mit demselben Processe im Innern der Erde, welcher die vulcanischen Ausbrüche und die Erdbeben hervorbringt, in genauer Verbindung stehende Wirkung betrachtet, und sowohl ihre erhöhete Temperatur als die ihnen beygemischten Gasarten und anderen Substanzen, und ihr gewaltsames Aufsprudeln, da wo es vorkommt, als Wirkungen dieses Zersetzungsprocesses ansieht.

Die Erklärung des Phänomens aus gewissen nahe an der Erdoberfläche befindlichen Lagern entzündlicher und oxydirbarer Substanzen, und aus oberflächlicher Einwirkung der Bäche, Flüsse u. s. w. scheint uns bey den warmen Quellen eben so unzureichend, und daher eben so wenig zulässig als bey den Vulcanen. Das Phänomen ist zu groſs und zu dauerhaft, als daſs wir jene Niederlagen von so geringem Umfange, und diese Einwirkung von so geringer Stärke für genügend zu dessen Erklärung ansehen könnten. Daher können wir z. B. auch der Idee nicht beystimmen, welche *Göthe* in Hinsicht auf die Phänomene des Karlsbades andeutet (1); was dieser hochwürdige geweihete Priester der Kunst und Natur uns verzeihen wolle! Es entwickelt derselbe seine Vorstellung dahin: daſs der Bach bey Karlsbad, indem er über ein mit etwas Kalkerde und wenig Schwefelkies imprägnirtes Granitlager flieſse, die heiſse heftige Naturerscheinung daselbst bewirke. Höchstens möchten wir zugeben, daſs dieser Umstand die Wassermenge des Sprudels vermehren könne; oder auch allenfalls dieses Verhältniſs als die Ursache ansehen, daſs der Sprudel Wasser und nicht Dämpfe, Gasarten oder Feuer ausstöſst, weil man fin-

1) Zur Naturwissenschaft. Bd. 1. S. 216.

det, daſs diese Quelle bey erhöhetem Wasserstande des Baches immer am stärksten und ergiebigsten auswirft. Der Sprudel ist überdieſs die einzige der Quellen des Karlsbades, die in gleicher Höhe mit der Wasserfläche dieses unbedeutenden Baches entspringt; die übrigen entquellen dem Gebirgsabhange in mehr oder weniger höheren Lagen.

Es ist uns nicht unbekannt, daſs mehrere Naturforscher geneigt sind, für das Phänomen der warmen Quellen andere Ursachen aufzusuchen. Auch *Steffens* (1) hat diesem Phänomen eine interessante Betrachtung gewidmet, welche ihn dahin führt, die Entstehung desselben in Wirkungen der Galvanischen Elektricität zu suchen. Einen ihm wesentlich scheinenden Grund dafür findet er in dem Vorkommen warmer Quellen in der Nähe von Steinkohlen-Niederlagen, und in dem hohen Grade der elektrischen Leitungsfähigkeit, welchen die Steinkohlen besitzen, und welcher der der Metalle nahe kommt. Diese und die Art der Lagerung der Steinkohlen, in vielfacher Abwechselung mit Schieferthon und Sandstein, läſst ihn die groſsen Steinkohlenablagerungen als groſse Voltaische Säulen betrachten, welche, bey der ungeheuern Ausdehnung ihrer Berührungsflächen, eine so heftige Galvanische Wirkung hervorbringen könnten, daſs sich daraus die Erhitzung der Quellen und ihre chemische Beschaffenheit erklären lasse. Hierbey dringt sich schon gegen die Möglichkeit einer solchen Action der Zweifel auf: ob man die von Gebirgsarten anderer und sehr verschiedener Art umschlossenen Steinkohlen-Niederlagen, sich als hinreichend isolirt denken dürfe, um so groſse Wirkungen hervorzubringen? Man weiſs, daſs die

1) Geognost. geolog. Aufsätze. Hamburg 1810. S. 313 f.

Isolirung einer Voltaischen Säule ein nothwendiges Erfordernifs ihrer Thätigkeit ist. Wenn nun auch die Gebirgsarten, die nicht reine Metallmassen sind, nicht die hohe Leitungsfähigkeit wie die Metalle haben, so sind sie doch sämmtlich Leiter und keine Isolatoren; daher können wir nicht glauben, dafs man die mit Schieferthon und Sandstein abwechselnd gelagerte Steinkohlenformation als eine Voltaische Säule betrachten kann, die ungestört so grofse Wirkungen hervorzubringen vermöchte.

Aber die Thatsache selbst, auf welche sich diese Hypothese gründet, ist gar nicht in der Art und in der Allgemeinheit vorhanden, wie Hr. *Steffens* sie darstellt. Dafs fast alle warmen Quellen im Granit und in den für die ältesten gehaltenen Gebirgsarten entspringen, ist wahr. Aber dafs sie immer in der Nähe der Steinkohlen entspringen, ist wenigstens nicht ganz wahr. Es würde uns nicht schwer werden, eine Anzahl von bedeutenden Steinkohlen-Niederlagen aufzuführen, bey denen keine warmen Quellen vorhanden sind; wir erwähnen nur die von der Ostküste von England, von der Insel Bornholm und die in Thüringen. Da aber die warmen Quellen im Urgebirge, und zwar an tiefen Puncten oder nahe am Fufse desselben zu Tage kommen, und da die ältere Steinkohlenformation gleichfalls am Fufse dieser Gebirge oder in Schluchten derselben abgelagert ist, so finden sich freylich jene Quellen und diese Formation oft nicht weit von einander entfernt.

Ist dieses aber auch der Fall, so kommen die heifsen Quellen doch aus dem Granit, und nicht aus dem Steinkohlengebirge, und an mehreren Orten ist ihr Verhältnifs so deutlich von dem der Steinkohlenformation geschieden, dafs es unmöglich ist, der letztern

eine Mitwirkung auf die Bildung der ersteren zuzuschreiben. Dieses ist z. B. in Karlsbad der Fall, wo die Mineralquellen aus einer tiefen Spalte des Granitgebirges hervorbrechen, und wo das Steinkohlengebirge sich eine Stunde weit davon erst findet, getrennt von den Quellen durch mächtige Granitberge, auf deren äufsersten entfernten Füfsen es aufgelagert ist. Aus diesem Steinkohlengebirge aber kommen keine warmen Quellen mehr hervor. Sie kommen, einige sehr seltene Fälle, wie etwa bey Warmbrunn ausgenommen, nirgends aus dem Steinkohlengebirge hervor, was doch gewifs häufiger geschehen würde, wenn in diesem der Sitz des Processes wäre, der dem Wasser die Eigenschaften mittheilte, welche solche Quellen besitzen.

Einem Naturkundigen wie Hrn. *Steffens* konnte dieser Einwand nicht entgehen; er hat ihn sich selbst gemacht; aber dennoch sucht er ihn mit allzuschwachen Erwiderungen zu entfernen wenn er (1) sagt: „dafs „nicht alle Steinkohlenformationen warme Quellen lie„fern, kann theils von Verwickelungen des Processes „abhängen, die uns nicht genau bekannt sind, theils „ist in einer jeden Steinkohlenformation der thätige Ge„gensatz des Verbrennlichen und Verbrannten nicht von „gleicher Intensität, wie in den ältesten der Porphyr„bildung, in welcher die Schieferkohlen vorwalten," u. s. w. Wenn Herr *Steffens* weiter einige Vorfälle anführt, wo Gegenden, die warme Quellen oder Steinkohlenflöze enthalten, Erdbeben anderer entfernten Gegenden mit empfunden haben, so müssen wir darauf aufmerksam machen, dafs auch andere nicht so beschaffene Gegenden von solchen Erschütterungen mit afficirt worden sind; und dafs man gar nicht sagen

1) A. a. O. S. 316.

kann, nur die, wie er sagt, *isolirten* Lager seyen mit in Bewegung gerathen, denn ihre Isolation ist nicht nachzuweisen.

Wir können daher dieser Vorstellungsweise ein solches Gewicht nicht beylegen, daſs wir darum die unsrige, welche die heiſsen Quellen nur als eine der verschiedenen Arten, auf welche sich die Oxydation des metallischen Innern der Erde gegen die Oberfläche äuſsert und als mit den Erdbeben und vulcanischen Ausbrüchen aus einerley Ursachen entspringend betrachtet, aufgeben möchten.

Hören wir auch hier die gewichtige Stimme der Chemie! Einer ihrer vorzüglichsten Geweiheten, *Berzelius* (1) ist gleichfalls der Meynung, daſs die Ursache der Hitze und der übrigen Erscheinungen wenigstens bey gewissen heiſsen Quellen (er hat vornehmlich die Karlsbader ins Auge gefaſst, und die ihnen ähnlich sind) nicht in ihrer Nähe, sondern in groſser Tiefe zu suchen sey. Er macht darauf aufmerksam, daſs bey vielen noch jetzt thätigen Vulcanen sehr ergiebige heiſse Quellen hervorbrechen. Aber nicht die Wassermasse der Quellen leitet er aus solchen Tiefen her, sondern — was auch in der That das Natürlichste ist — er läſst nur dasjenige Wasser, welches auf den gewöhnlichen Wegen in die Erdrinde dringt, an den dazu geeigneten Puncten erhitzt, von den durch den vulcanischen Proceſs bereiteten Stoffen durchdrungen, emporgetrieben, und durch neues immer auf demselben Wege nachdringendes Wasser ersetzt werden.

1) S. dessen höchst interessante Abh. Untersuch. der Mineralquellen zu Karlsbad, Töplitz u. s. w. in den Abh. der Kön. Akad. zu Stockholm 1822; übersetzt in *Gilbert's* Annalen d. Phys. Bd. 74. S. 113.

Bey der Beziehung, die wir diesem Allen gemäfs in den warmen Quellen auf den innern Erdvulcanismus erkennen müssen, scheint es uns nicht ohne Interesse, und vielleicht nicht ohne Nutzen für künftige Theorieen zu seyn, in unserer folgenden Untersuchung der Local Phänomene auch auf die Puncte der Erdoberfläche an denen sich solche Quellen zeigen, und auf die Frage: ob ein Zusammenhang unter ihnen, so wie zwischen ihnen und den den vulcanischen Ausbrüchen und Erdbeben unterworfenen Gegenden sich nachweisen, oder vermuthen läfst? einen Blick zu werfen. Hätten wir eine blofs historische Aufzählung der durch Erdbeben und Vulcane bewirkten Veränderungen der Gestalt des Bodens geben wollen, so würden wir kaum nöthig gehabt haben, der warmen Quellen zu erwähnen.

In gewissen Gegenden bringen die Quellen, heifse sowohl als kalte, Naphta, Bergöl und Asphalt mit aus der Tiefe hervor. Auch diese Quellen gehören, wie es scheint, mit zu denen der vorherangeführten Art, und ihre Eigenschaft, diese Erdharze in ihrer erweichten oder öligen Gestalt zur Oberfläche emporzutreiben, scheint zu bestätigen, dafs Hitze und ein unterirdischer chemischer Procefs dabey thätig sind. Diese Art von Quellen findet sich auch häufig in vulcanischen Gegenden und in den Richtungen der Vulcan- und Erdbeben-Züge. Aber nicht in allen diesen Gegenden und Richtungen finden sie sich, sondern nur in einigen derselben, wie z. B. um das Todte Meer, in Klein-Asien, in Sicilien, auf der Insel Trinidad u. s. w. Da man nun in einigen dieser Gegenden gewisse Gattungen solcher Erdharze zugleich als Lager im Flözgebirge findet, so scheint zwar die Auflösung derselben durch die warmen Quellen und das Empor-

bringen dieser Substanzen auf die Oberfläche als eine Folge jenes Processes angesehen werden zu können, aber nicht als eine seiner Ursachen, sonst müſste sie überall die Vulcane begleiten. In den Gegenden aber, wo die Flözgebirge keine Lager von Erdharzen enthalten, werden auch, selbst bey einer vulcanischen Beschaffenheit solcher Gegenden die Naphta - und Bergöl-Quellen mangeln.

Gleiche Bewandtniſs scheint es mit den Erdfeuern, sogenannten Salsen, und ähnlichen oberflächlichen Erscheinungen von Entwickelung und Entzündung inflammabler Gasarten zu haben. Auch sie stehen höchstwahrscheinlich in Verbindung mit dem innern vulcanischen Processe, und werden erregt, wenn die Beschaffenheit der oberen Erdlagen zu dieser Erregung durch jenen Proceſs geeignet sind. Man darf dieses wohl annehmen, da auch diese Erscheinungen sich immer in vulcanischen Gegenden oder ganz in ihrer Nähe zeigen. Aber auch sie möchten wir nur als eine Folge und nicht als eine der Ursachen des vulcanischen Processes ansehen, weil sie, gleich den Erdharzquellen, nicht allen Vulcangegenden eigen, und offenbar bloſs von der Beschaffenheit einiger der Oberfläche nahe liegenden Schichten der Erdrinde abhängig sind.

Zu Erforschung oder besserer Aufhellung der Ursachen dieser sämmtlichen, wie es uns scheint, nur Eine Classe bildenden Erscheinungen, der Erdbeben, Vulcane, heiſsen Quellen u. s. w. glauben wir nun, wird man einen nicht kleinen Schritt damit thun, daſs man die von der Ueberlieferung aufbewahrten Nachrichten von ihnen, aus allen Zeiten welche sie er-

reicht, nicht blofs überhaupt sammelt, sie nach ihren Wirkungen im Einzelnen betrachtet, oder ein trockenes Verzeichnifs der Veränderungen die sie auf der Erdoberfläche hervorgebracht haben aufstellt; sondern dafs man vornehmlich beobachtet, ob sie unter sich, der Zeit und dem Orte nach, in dem von uns gemuthmafseten Zusammenhange wirklich stehen? Je wichtiger die gründliche Ausmittelung dieses Umstandes, und je wesentlicher der Einflufs derselben auf weitere Folgerungen, wenigstens für die Richtungen in welchen diese Wirkungen sich anhaltend äufsern, für die Tiefe in welcher man ihren Ursprung suchen darf, und für ihre Beziehung auf die Gestaltsveränderung der Erdoberfläche zu seyn scheint; um destomehr — wir müssen es noch einmal wiederhohlen — haben wir bey der folgenden Ausarbeitung diesen Gesichtspunct ins Auge fassen zu müssen geglaubt.

Die Veränderungen selbst, welche durch alle diese Erscheinungen seit dem Anfange der historischen Zeit an der Erdoberfläche hervorgebracht worden sind, und die wir schon oben als unbedeutend für das Ganze charakterisirt haben, können, in Ansehung der Gröfse und Allgemeinheit, mit den Veränderungen von denen unser I. Buch handelt gar nicht verglichen werden. Aber sie werden ohne Vergleichung wichtiger für die innere Naturgeschichte der Erde, sobald sich eine Verbindung in ihren Ursachen, und damit eine Allgemeinheit derselben nachweisen läfst; weil sie nicht blofs oberflächliche mechanische Wirkungen der Schwerkraft zeigen, sondern durch den Chemismus im Innern der Erde bewirkt werden, und ihre Beobachtung zu Erklärung desselben führen kann. Wie wichtig die Erforschung dieser Verbindung, dieses Zusammenhanges der Erscheinungen, der räumlichen Verthei-

lung der Vulcane auf der Erde, auch für die Schlüsse auf den Procefs im Innern derselben ist, hat insbesondere *Steffens*, wiewohl ohne ins Einzelne zu gehen, bemerklich gemacht (1).

Wir werden daher alle historischen Nachrichten, welche wir über Phänomene dieser Classe auffinden, — ohne Unterschied ob sie Veränderungen auf der Oberfläche hervorgebracht haben oder nicht — in derjenigen Verbindung darzustellen suchen, welche sich in Hinsicht auf Zeit und Ort bey ihnen von selbst natürlich darstellt. Wo dadurch wirkliche Veränderungen auf der Oberfläche bewirkt worden sind, werden wir nicht unterlassen, sie anzuzeigen. Zugleich aber werden wir das Wesentliche der geognostischen Verhältnisse der Gegenden in denen die Phänomene sich ereignet haben, wo die Kenntnifs davon für eine künftige Aufklärung der physischen Gründe der Phänomene selbst nützlich seyn kann, so weit wir vermögen, anführen. Deshalb eben haben wir auch nicht unterlassen mögen, der Beobachtungen mit zu gedenken, welche auf die Muthmafsung von ehemaliger vulcanischer Beschaffenheit gewisser Gegenden, die jetzt weder Vulcane besitzen noch von Erdbeben heimgesucht werden, geführt haben; und deshalb werden wir auch die Puncte nicht unbemerkt lassen, an denen sich Quellen von hoher Temperatur, oder von den besonderen Eigenschaften finden, deren wir auf den vorhergehenden Blättern gedacht haben.

Die Zusammenstellung des Ganzen wird zuletzt zeigen, ob damit einige allgemeine Resultate gewonnen werden, oder nicht? Eines wie das Andere kann nicht ohne Interesse für die Geologie bleiben.

1) Vermischte Schriften Th. 1. S. 190.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

II. HAUPTSTÜCK.

DER GRÖSSTE ZUSAMMENHÄNGENDEN WIRKUNGEN VON ERDBEBEN UND VULCANEN UNTERWORFENE ERDSTRICH IN DER ALTEN WELT.

Die Gegend der Erde, in welcher sich ein inniger und zugleich weit verbreiteter Zusammenhang der vulcanischen Erscheinungen unter sich, der Erdbeben unter sich, und beyder mit einander recht augenscheinlich und ganz unverkennbar zeigt, ist zugleich diejenige, von welcher die menschlichen Ueberlieferungen bis in die entferntesten Zeiten hinaufreichen. Diese Gegend wird aber nicht bloſs dadurch, daſs wir von derselben eine gröſsere Masse hoch hinaufreichender Ueberlieferungen als von anderen besitzen, als eine den genannten Erscheinungen vorzüglich unterworfene bezeichnet; sondern sie stellt sich auch in der neuern und neuesten Zeit, in welcher neben ihr viele andere Gegenden der Erde beobachtet worden sind, als ein in Vergleichung mit diesen den Erdbeben und den vulca-

nischen Ausbrüchen ganz besonders unterworfener Theil der Erdoberfläche deutlich dar. Diese Erscheinungen zeigen sich in derselben heute noch eben so häufig, eben so verbreitet, eben so zusammenhängend und eben so grofs in ihren Wirkungen, wie die von denen uns die ältesten Ueberlieferungen Kunde geben. Diese grofsen Wirkungen der Natur bringen noch in der neuesten Zeit in dieser Gegend wirkliche Veränderungen in der Gestalt des Bodens hervor, wie sie auch in früherer Zeit dergleichen hervorgebracht haben.

Diese Gegend ist der gegen tausend geographische Meilen lang von Ost nach West ausgedehnte Strich von der südlichen Hälfte des Caspischen Meeres an bis zu den Azorischen Inseln, der zum gröfsten Theile vom Mittelländischen Meere und den in dasselbe vorragenden Halbinseln eingenommen wird. Von Süden nach Norden kann man ihm ungefähr den fünfunddreyfsigsten und fünfundvierzigsten Grad der Breite zu Gränzen setzen, obgleich überhaupt von einer ganz genauen Begränzung hier nicht die Rede seyn kann, am wenigsten von einer in der mathematischen Eintheilung der Erdkugel begründeten. Auf der Nordseite umschliefsen ihn der Caucasus, das Schwarze Meer, die Gebirge von Thracien, Siebenbürgen und Ungarn, die Alpen von Oesterreich, Tyrol und der Schweiz, die Cevennen und die Pyrenäen mit ihren westlichen Fortsetzungen auf der Nordseite des Tagus. Im Westen findet man weniger leicht seine Gränze, da sich Spuren seiner gröfseren Erstreckung noch im Weltmeere selbst, ja wohl jenseit desselben wahrnehmen lassen. Im Süden scheint, mehreren Beobachtungen zufolge, die Nordküste von Africa mit dazu zu gehören, und er dürfte dort vielleicht

erst von den Wüsten in diesem Erdtheile und von denen Arabiens begränzt werden. Seine östliche Gränze bey dem Caspischen Meere nehmen wir nur einstweilen an, ohne ihr Daseyn zu verbürgen. Vielleicht besteht sie nicht in dieser Gegend; vielleicht erstreckt sich der in der angegebenen Richtung wahrgenommene Zusammenhang vulcanischer Erscheinungen noch weiter nach Osten hin. Aber die Gegenden im Osten des Caspischen Meeres sind noch viel zu wenig bekannt, als das man sich jetzt schon ein Urtheil über ihre Beschaffenheit in dieser so wie in vieler andern Hinsicht erlauben dürfte. Die Untersuchungen, welche von Engländern und Russen in dem Innern von Asia unfehlbar mit immer gröſserem Eifer werden angestellt werden, lassen uns Aufschluſs darüber vielleicht in kurzer Frist erwarten. Wenn das von uns schon oben erwähnte, auf alten Nachrichten beruhende Daseyn von zwey thätigen Vulcanen, dem einen, dem Weiſsen Berge, im Gebiete von Bish-Balikh in der Nähe des Flusses Jli, der sich in den See Balkasch ergieſst, und dem andern bey der Stadt Ho-Tscheou östlich von der Stadt Turfau, bestätigt (1), so möchte dieſs allerdings auf eine östliche Fortsetzung der vulcanischen Beschaffenheit der Erdrinde in gleicher nördlichen Breite deuten; denn der erste dieser beyden Vulcane soll unter 43° 30′, der zweyte unter 46° ungefähr liegen. Auch eine Aeuſserung von *Plinius* (2) in den Worten „*Flagrat in Bactris Cophanti noctibus vertex*" deutet auf vulcanische Erscheinungen im Osten des Caspischen

1) *Abel Remusat in Annal. des mines* T. 5. S. 135. u. s. w.

2) H. N. L. 2 c. 106. (110)

Meeres; aber die Lage dieses Cophantus ist noch nicht ausgemittelt.

1.

Die Gegenden zwischen dem Caspischen Meere, dem Caucasus, Syrien und der Arabischen Wüste.

In der Gebirgskette des Elburs, welche den südlichen Rand des Caspischen Meeres umschliefst, westlich von den berühmten Caspischen Pforten, ragt der hohe Demawend (oder Damavend) hervor, der, mit ewigem Schnee bedeckt, zuweilen vielen Rauch ausstöfst (1), und der, wenn gleich genau noch nicht untersucht, durch Volkssagen und Fabeln nicht undeutlich als ein Vulcan bezeichnet wird. Von ihm geht unter andern die Sage, dafs ein tyrannischer König (*Darvant*) von Persien, der König *Zohak*, in denselben verbannt sey (2); eine Sage die an die in die Vulcane der griechischen Welt gebannten Giganten erinnert. *Olivier* der einen Theil des Gebirges in der Nähe des Demawend von Teheran aus besuchte, fand auch dort vulcanischen Boden, Lava und Säulenbasalt (3). *Chardin* (4) erwähnt, dafs man Schwefel und Salpeter vom Demawend hole, *Bakui*, dafs dort

1) *Olivier Voyage dans l'Empire Othoman, l'Egypte et la Perse.* T. 5. p. 87. — *Jam. Morier A second Journey through Persia, Armenia and Asia Minor to Constantinople between the Y.* 1810 *and* 1816. London 1818. 4. p. 355.

2) *Zend Avesta*, Uebers. v. *Anquetil du Perron* T. 1. P. 2. pag. 272 note 4. T. 2. p. 78. und 367. — *d'Herbelot Bibliothèque orientale, art. Dhohak.*

3) A. a. O. S. 126 — 128.

4) *Voyage* T. 3. p. 29.

eine Schwefelquelle und Schwefel in Stücken sich finde (1). *Morier* fügt hinzu, daſs der Schwefel in kleinen Kratern, und zwar an dem höchsten Puncte des Berges der von Menschen erstiegen worden — ob Jemand seinen Gipfel erreicht hat, ist zweifelhaft — gefunden werde. Derselbe Reisende bemerkt, daſs die Stadt Demawend häufigen und starken Erdbeben unterworfen sey; daſs er selbst im Junius 1815 dort Stöſse empfunden, und daſs neun Jahre zuvor ein Erdbeben mehrere Dörfer in Mazanderan ganz zerstört habe.

Ungefähr Eine Tagereise südöstlich von diesem Puncte, gegen 35' N. Br. und 70° O. L. von Ferro, lag die alte Stadt Rhaga (Rhages, Rey) (2) in einer Gegend, die in dem Rufe stand den Erdbeben unterworfen zu seyn. *Strabo* (3) gedenkt von ihr, daſs sie ihren Nahmen vom Zerreiſsen der Erde erhalten habe, und führt den *Posidonius* zur Gewähr für diese Sage an. Wie weit sie gegründet, oder ob sie, wie *Mannert* (4) will, erst aus der von den Griechen versuchten Deutung des Nahmens entstanden ist? das dürfte noch eine nähere Erörterung erfordern. Herr *Ritter* (5) sagt: *Olivier* und *Morier* wollen bey Rey

1) *Bakui* (nach *de Guignes*, sonst auch *Bakeri*, *Bakusi*, *Yakuti*) Verfasser eines arabischen Geographischen Wörterbuchs aus d. Anfange des funfzehenten Jahrhunderts, s. *Notices et extraits de la Bibliothèque du Roi* T. 2. p. 478.

2) S. das Buch *Tobias*.

3) L. 1. T. 1. p. 160 und L. 11. T. 4. p. 497. *ed. Siebenkees et Tschuke*.

4) Geogr. d. Griechen u. Römer Th. 5. Persien S. 172.

5) Erdkunde Th. 2. S. 79.

Spuren vulcanischer Eruptionen gefunden haben; dieses sagen jedoch die beyden genannten Reisenden so bestimmt nicht. *Morier* in seiner ältern Reisebeschreibung (1) bemerkt nur von der Gegend, durch welche er von Ispahan nach Teheran reiste, und zwar unmittelbar vor der zuletzt genannten Stadt: *the Land bears evident marks of the action of fire.* Diese Gegend ist daher nicht die der Ruinen von Rey, wenn gleich sie nicht sehr entfernt davon ist. *Olivier* (2) aber kam gar nicht bis zu diesen Ruinen; dagegen fand auch er, wie *Morier*, mehr südlich auf dem Wege nach Kom, und von da gegen Westen nach Sava, auch auf dem Wege von Kaschan nach Ispahan und auf dem Wege von Hamadan (Amadan, wahrscheinlich dem alten Ekbatana) mehrmal altvulcanischen Boden. Welche seine Kennzeichen waren, giebt *Olivier* nicht an (3). Von einem Erdbeben, welches Rey im J. 346 der Hegira (957 nach C. G.) betroffen hat, geben zwey morgenländische Schriftsteller Nachricht (4). Seine Wirkungen sollen sich über Kaschan und Deilun verbreitet und sogar den Persischen Meerbusen bewegt haben.

Daſs man Ursache hat, selbst auf dem Boden des Caspischen Meeres vulcanische Wirkungen zu vermu-

1) *Jam. Morier A Journey through Persia, Armenia and Asia Minor to Constantinople in the Y.* 1808 — 1809. London 1812. 4. P. 183.

2) *Olivier Voyage* T. 5. p. 160.

3) A. a. O. S. 64. 65. 162. 174. u. s. w.

4) *Hadschi Chalifa* (ein türkischer Schriftsteller aus d. ersten Hälfte des 17. Jahrh.) chronologische Tafeln gedruckt 1146 der H. (1733. christl.) zu Constantinopel. — * *Bar Hebraeus Chronicon.*

then, haben wir in unserm I. Buche angeführt (1). Dieser Meeresboden scheint allerdings Veränderungen zu erleiden, und zwar sowohl durch Einsinken, als durch Zerreifsen desselben. Ob auch Erhebung des Bodens von innen heraus an einzelnen Stellen statt findet, dürfte so lange wenigstens ungewifs bleiben, als man nicht genaue, und einen langen Zeitraum umfassende Beobachtungen darüber erhält: ob die Wasserfläche des Caspischen Meeres constant fällt, oder abwechselnd fällt und steigt? Geschähe das erste, so würde das Sinken einiger Inseln wie Idak, und das Zunehmen der Tiefe, allein und genügend aus dem Einsinken des Bodens zu erklären seyn, und das höhere Hervortreten einzelner Inseln und Felsen, würde, wo es vorkommt, von dem Fallen des Wasserspiegels herrühren. Es scheint aber, dafs man bis jetzt Erhöhungen einzelner festen Stellen dort gar nicht, sondern blofs hie und da ein Einsinken beobachtet hat. Aufser der Insel Idak werden erwähnt einige kleine Inseln und ein Felsen im Haven von Baku, welche im J. 1720 über der Wasserfläche gesehen worden seyn sollen, im J. 1740 aber nicht mehr sichtbar, sondern vom Wasser bedeckt waren (2); ferner zwey Klippen im Norden der Halbinsel von Baku, dem Besh Bermack gegenüber, welche auf Charten von 1720 und 1730 angegeben sind, Dwa Bratie (zwey Brüder) genannt werden (3) und welche *Woodroofe* auch nicht mehr fand. Eine ähn-

1) Th. 1. S. 136.

2) * *Woodroofe coasting Pilot.* p. 274. citirt von *Ritter* Erdk. Th. 2. S. 377.

3) *Müller's* Sammlung Russischer Geschichten Bd. 4. S. 106. Bd. 7, S. 194. u. 413.

liche Erscheinung beobachtete Capitain *Soimonow* (1), der in der Bay von Baku in drey bis vier Faden unter Wasser Grundmauern und Trümmer eines zerstörten Gebäudes sah — eines ehemaligen Karavanserai, wie man ihm sagte — welches sonst auf dem festen Lande gestanden haben, und durch ein Erdbeben in den See gesunken seyn soll. Da hierbey eines Erdbebens ausdrücklich gedacht wird, so ist uns diese Nachricht wichtig. Daſs die Begebenheit, wie *Ritter* sagt, vor dem funfzehenten Jahrhunderte vorgefallen zu seyn scheine, da *Bakui* schon der von dem Meere an der Stadt angerichteten Zerstörung gedenke, möchten wir nicht geradezu folgern; ja wir möchten noch eher das Gegentheil vermuthen, weil *Bakui* durchaus Nichts von Erdbeben, sondern bloſs von einem Eingreifen des Meeres schreibt (2). Einer bey den Anwohnern des Caspischen Meeres herrschenden Sage: daſs die Oberfläche desselben abwechselnd dreyſsig Jahre steige und dreyſsig Jahre falle, erwähnt, ihre Wahrheit bezweifelnd, *Hanway* (3).

Die feurigen Erscheinungen der Gegend von Baku sind allgemein bekannt. Sie bestehen zum gröſsten Theile im Ausströmen entzündlicher Gasarten aus dem Boden in einem beträchtlichen Umkreise, welche sich da am stärksten zeigen, wo natürliche oder künstliche Oeffnungen ihnen den Durchgang durch eine diesen Bezirk bedeckende Thonschicht verstatten. Auſser diesen zeigen sich dort noch andere davon verschiedene

1) *Müller* Ebendas. Bd. 7. S. 336. u. 414.

2) S. *Notices et extraits des Manuscrits de la Bibliothèque du Roi* T. 2. p. 509.

3) *An Account of the brittish Trade over the Caspian Sea.* Vol. 1. c. 24. p. 155.

Licht-Emanationen, mit denen ein Zünden nicht verbunden ist; besonders sieht man nach warmen Herbstregen ganze Fluren wie im Feuer stehend; das Feuer scheint von den Anhöhen gleichsam herabzurollen; dieses Feuer aber versengt das Gras nicht, ja es wärmt nicht einmal. Man will bemerkt haben, dafs diese Erscheinung nie beym Ostwinde eintrete (1). Beyde Erscheinungen, welche vielleicht einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, gehören zwar nicht zu den eigentlich vulcanischen; sie scheinen vielmehr zu einer und derselben Art mit denen zu gehören, welche man bey Apollonia in Albanien, bey Pietra-Mala im Florentinischen und an einigen anderen Orten wahrnimmt, wo sie eben so wie hier permanent sind, und nur eine fortdauernde Gasentwickelung mit sanftem Ausströmen, nie aber gewaltsame Wirkungen auf den festen Boden zeigen.

Indessen möchte man doch annehmen können, dafs einer solchen Gasentwickelung wenigstens ähnliche oder dieselben Stoffe zum Grunde liegen, wie den eigentlich vulcanischen Erscheinungen, und dafs nur entweder ein verschiedener Procefs oder eine andere Anordnung der Gebirgsmassen auf welche dieser wirkt, oder eine gröfsere Entfernung des Schauplatzes der Erscheinung von dem Sitze der Ursachen desselben, bewirkt, dafs an diesen Orten keine andere Erscheinung stattfindet als blofs das Ausströmen der entzündlichen oder leuchtenden Gasarten; eben so wie an anderen Orten nur die heifsen und mineralischen Quellen entstehen. Die Gegend von Baku aber wird doppelt merkwürdig dadurch, dafs in derselben alle Arten

1) *Reineggs* Beschreibung des Caucasus Th. 1. S. 155.

der Phänomene, die nahe oder fern mit den vulcanischen verwandt sind, zugleich, und die eigentlich vulcanischen selbst ebenfalls wahrgenommen werden.

Neben den Erscheinungen der ersten Art nähmlich, enthält die kleine Halbinsel von Baku auch warme Quellen, und Quellen von Erdöl und Naphta (1); sie enthält ferner Bimsstein, und man hat Nachrichten und Schilderungen von dort wahrgenommenen Erscheinungen, die von den in eigentlich vulcanischen Gegenden gewöhnlich beobachteten und diesen eigenthümlichen durchaus nicht verschieden sind. *Masudi* — im zehenten Jahrhunderte — beschreibt einen seinem Angeben nach aus einer Quelle von weifser Naphta erfolgten Feuer-Ausbruch, welchen er mit den Ausbrüchen anderer Vulcane im Orient und Occident vergleicht, und hinzusetzt, dafs dabey, unter einem weitgehörten donnerähnlichen Getöse, Felsenstücke ausgeworfen worden seyen (2); und *Bakui* sagt: zu gewissen Zeiten steige bey Baku Feuer aus dem Meere hoch empor (3). Es bilden sich dort Erdspalten, und zwar abwechselnd an verschiedenen Stellen (4), aus denen Erdöl und entzündliche Gasarten vordringen.

1) *Kämpfer Amoenitates exoticae*, Fasc. 2. Rel. 2. — *Reineggs* a. a. O. — *W. v. Freygang* Briefe üb. d. Kaucasus u. s. w. a. d. Franz. übers. v. *H. v. Struve*. Hamburg. 1817. S. 147. f. — *Müller's* Samml. Russischer Geschichten Th. 7. S. 331. f. — *Sam. Gli. Gmelin's* Reise durch Rufsland Th. 3. S. 43 — 52.

2) *Abul Hassan-Ali* genannt *Masudi* in einer historischen Arabischen Schrift. S. *Notices et extraits etc.* T. 1. p. 17.

3) S. *Notices et extr. des manuscrits de la Bibl. du Roi* T. 2. p. 510.

4) *Kämpfer* a. a. O. §. 6.

Von Schwefel, den Einige als dort sich gleichfalls bildend angeben (1), sagt *Kämpfer* Nichts. Ferner giebt es in diesen brennenden Feldern einen kochenden See (*lacus tumultuans*) (2) der aus der Tiefe Gasblasen und erdigen bituminösen Schaum mit Geräusche aufwirft, und zu warmen Bädern benutzt wird. Der ausgeworfene Schlamm häuft sich um den See zu Hügeln an. Dann erwähnt *Hanway* (3) heifser Quellen, deren Wasser einen blauen Thon enthält, der sich bald zu Boden setzt und das Wasser völlig klar läfst. Nach Anderen befinden sich drey Stunden weit von jenem See sogar solche eigentliche Schlamm-Vulcane, wie man sie auf der Insel Taman und in Sicilien kennt; die Einwohner nennen sie Jugtopa. *Kämpfer* sah daselbst einen thurmartig gestalteten Thonberg mit einer Oeffnung auf der Spitze aus welcher Schlamm quoll, der zuweilen mit Stückchen Stein hoch emporgeworfen wurde. *Soimonow* bemerkte mehrere durch Schlammausbrüche entstandene fest gewordene Hügel, deren einige gegen vierzig Fufs hoch waren (4). Von einem der höheren Berge in Südwesten von Baku wird behauptet (5), dafs derselbe noch im Jahre 1728 wirkliche vulcanische Ausbrüche gehabt habe.

Alle diese Angaben, verbunden mit den Nachrichten von Erderschütterungen, und zwar sehr heftigen,

1) *Ritter* Erdk. Th. 2. S. 882.

2) *Kämpfer* a. a. O. §. 10.

3) A. a. O. Vol. 1. Cap. 57. p. 383 u. 384.

4) *Müller* Samml. Russ. Gesch. Bd. 7. S. 337.

5) *John Cooke Voyages et Travels through the Russian Empire, Tartary and part of Persia.* Edinb. 1770. T. 2. p. 385.

welche diese Gegend erlitten hat, vereinigen sich, um sie als eine den vulcanischen Wirkungen vorzüglich unterworfene zu bezeichnen.

Vier Tagereisen nordwestlich von Baku zeigen sich an dem Berge Sjuban und in einem Passe des östlichen Caucasus ebenfalls Erdspalten, die entzündliches Gas ausstofsen (1). Dafs zwischen Baku und Derbent sich beträchtliche Basaltkuppen erheben, ist hierbey nicht unbemerkt zu lassen (2).

Der Caucasus selbst enthält nicht nur, besonders in seinen höchsten Theilen, viele Gipfel die aus Säulenbasalt und basaltischen Porphyren mit glasigem Feldspath bestehen, unter denen sich Stephan-Tzminda, der Kronenberg (Ghurginiss-Mtha), die Basaltwand bey Kobi, der Mainwari (gewöhnlich, aber nach *Klaproth* irrig, Kasbek genannt) und die Säulenkuppe bey Gelathi auszeichnen (3); sondern er ist auch reich an warmen und Naphta-Quellen; und Erdbeben ereignen sich häufig an seinen beyden Abdachungen. Der Araber *Ebn al Uardi* spricht sogar von einem in dem Gebirge Kibk oder Kabk unweit Derbent befindlichen Vulcane (4). Warme Quellen findet man bekanntlich bey Tiflis, wo sie seit dem fünften Jahrhunderte bekannt und benutzt sind. Im Inguschen Lande zehen Werst von dem Siuntse gegen ONN ist eine kochendheifse Schwe-

1) *Kämpfer* a. a. O. §. 6.

2) *Reineggs* Beschr. des Caucasus Th. 1. S. 141.

3) *Reineggs* Th. 1. S. 20. 21. 212. Th. 2. S. 154. — *Klaproth* Reise in d. Caucasus u. nach Georgien Th. 1. S. 627. 677. 682. 684. 691.

4) *de Guignes* in *Notices et extraits des Manuscrits de la Bibliothèque du Roi* T. 2. p. 47.

felwasserquelle. Zwischen den Sitzen der Oisungur und der Istisu findet sich an dem diese beyden Völkerschaften trennenden Gebirgskamme ebenfalls eine siedendheifse Quelle. Fünf und dreyfsig Werst von Constantinogorsk, am Beschtau (Fünf-Berge, von der Zahl seiner Gipfel) bey Kislawodsk sind mineralische Quellen von mehr und weniger hoher Temperatur von 10° bis 37° R. Die heifseste darunter entspringt an der Südwestseite des Berges Metschukh; diese Quellen sind schwefelhaltig. An den beyden schmalen Gebirgskämmen, die sich von W. nach O. durch die Ebene der kleinen Kabardey ziehen, sind am östlichen Ende sowohl warme als Bergöl-Quellen (1).

Von Erdbeben hat insbesondere Tiflis in früherer und späterer Zeit gelitten (2); und noch ganz neuerlich im October 1815 und im Julius 1820. In der Provinz Kaget am Caucasus zerstörte in der Mitte des achtzehenten Jahrhunderts ein Erdbeben zwey Dörfer: Waghala und Aghdala; das erstere versank ganz in die Erde, die nächsten Hügel zerborsten, und Flammen mit Schwefeldämpfen sollen aus ihnen hervorgebrochen seyn (3). Gegen das Jahr 1772 zerrifs ein Erdbeben den Boden an dem vorhin erwähnten zum Beschtau gehörenden Berge Metschukh, so dafs ein Theil desselben in einen Abgrund stürzte (4); und

1) *Reineggs* a. a. O. Th. 1. S. 48 — 50. — *Klaproth* a. a. O. Th. 1. S. 487. 633. 738. — *Freygang* a. a. O. S. 85. 107. 383. f.

2) *Klaproth* Th. 1. S. 736. 3) *Reineggs* Th. 2. S. 160.

4) *Pallas* Reise in die südl. Statthaltersch. des Russ. Reichs Th. 1. S. 347.

man soll dort mehrere Spuren ähnlicher Erscheinungen aus älterer Zeit finden.

Der Ararat gilt seit den ältesten Zeiten für ein von unterirdischen Erschütterungen bewegtes Gebirg, und wird von Vielen für einen Vulcan gehalten (1). Man soll an seinen Abhängen und an seinem Fuſse leichte Steine, Verglasungen und Laven finden; auch soll sich dort eine ungeheuere Spalte zeigen, die von Eriwan aus — also sechs bis acht geographische Meilen weit — gesehen werden kann (2). Ob der Ararat in der historischen Zeit noch als Vulcan thätig gewesen ist, oder nur zu den unzähligen ausgebrannten Vulcanen gehört, welche die Erdoberfläche in verschiedenen Richtungen überziehen? darüber mangelt es an genügenden Nachrichten. *Reineggs* (3) behauptet zwar, daſs man seinen Schlund von den höheren Theilen des Caucasus nicht ohne Schaudern betrachten könne, und daſs man ihn von dort aus, am 13. Januar und 22. Februar 1783 rauchend und sogar Feuer auswerfend gesehen habe; allein diese Nachricht aus der Feder des abentheuerlichen und prahlerischen *Reineggs* erscheint nicht glaubwürdig genug, um sie geradezu für wahr anzunehmen; es scheint wenigstens kaum begreiflich, wie der Anblick der Gebirgsspalte, die man allenfalls in Eriwan noch wahrnehmen mag, oder eines Kraters — Etwas dem ähnliches muſste doch der Beschreiber andeuten wollen — in einer Entfer-

1) *Buffon Epoques de la nat. 7. Ep. note justific.* 33.

2) *Morier a second Journey through Persia etc.* p. 345. — *Verneur et Frieville Journal des Voyages* T. 1. (1819) p. 270.

3) Caucasus Th. 1. S. 28.

nung von dreyſsig geographischen Meilen und darüber, nicht nur gesehen werden, sondern auch Schauder erregen soll! Sir *R. Porter* (1) findet zwar ebenfalls mehrere Kennzeichen ehemaliger Vulcanität an dem Ararat; erklärt aber die von *Reineggs* beschriebene Erscheinung von 1785 geradezu für erdichtet, und fügt hinzu, daſs in den Chroniken der Mönche im Kloster Eitschmajadzen in welchen seit fast 800 Jahren Alles was diesen heiligen Berg betrifft aufgezeichnet wird, von keiner Art von vulcanischem Phänomene Etwas enthalten sey. *Ritter* (2) bestreitet sogar *Morier's* Angabe von den am Ararat gefundenen vulcanischen Producten und ist der Meynung, daſs man Raseneisensteine oder Sumpferz dafür angesehen habe. So lange wir indessen nicht zu beurtheilen vermögen, ob *Ritter* dem *Morier* in der mineralogischen Unterscheidungskunst so weit überlegen ist, daſs er das Nichtgesehene richtiger zu bestimmen vermag als dieser das Gesehene; so lange möchten wir auch *Morier's* Nachricht nicht geradezu als verdächtig betrachten: ja wir würden einer Nachricht von Sumpferzen und Raseneisensteinen die sich am Abhange eines Hochgebirges finden sollen, noch weniger Vertrauen schenken, da diese Erze Producte der Niederungen und nicht der Gebirge sind. *Morier's* Schilderung einiger einzelnen Erscheinungen am Ararat und eine schöne Abbildung, die er von demselben liefert, unterstützen allerdings die Meynung daſs er ein alter Vulcan seyn könne. Er steht da als ein

1) *S. Rob. Ker Porter Travels of Georgia, Persia, Armenia, ancient Babylonia etc.* London 2 Voll. 1821. Teutsche Uebers. Weimar 1823. Th. 1. S. 218.

2) Erdkunde Th. 2. S. 741. u. 742.

colossaler Kegelberg, von einer breiten Fläche emporsteigend, sich scharf absondernd und erhebend über alle umliegenden Höhen, und keinem fortlaufenden zu ihm verhältnifsmäfsig erscheinenden Gebirgszuge angehörend. Diese charakteristische Vulcangestalt erinnert gar sehr an den Aetna, ja selbst an den Chimborasso. Auch Herr *von Freygang* (1) giebt eine jener ganz ähnliche Abbildung davon. Die Beschreibung die *Morier* von dem kleinen Ararat macht, einem an der Seite des gröfsern sitzenden, diesem in der ganzen Gestalt ähnlichen kleinern Kegelberge, ist ebenfalls charakteristisch für die vulcanische Bildung dieses letztern durch einen Seitenausbruch. Die grofse Spalte die sich an dem Berge zeigt, die darin sichtbaren überhangenden Felsen, die Einstürze die sich daran von Zeit zu Zeit ereignen und Erd- und Steinmassen auf die darin befindlichen Eismassen häufen, machen nur zu wahrscheinlich, dafs es Wände eines alten Kraters sind, welche von der Zeit auf diese Weise zerstört werden (2). Immer mögen die Sagen von der — ehemaligen oder noch fortdauernden — vulcanischen Beschaffenheit des Ararat in irgend einigen auffallenden Erscheinungen, die in anderen Gebirgen nicht wahrgenommen werden, ihren Grund haben.

Westlich vom Ararat finden wir die Gegend von Erzerum heifse Quellen bey Ilidje (dem alten Eligia) (3) enthaltend, und den Erdbeben unterworfen (4). Im J. 1781, 27. Januar wurde diese Stadt noch von einem heftigen Erdbeben heimgesucht.

1) A. a. O. S. 232.

2) *Morier a second Journey etc.* p. 312. 345. 346.

3) *Kinneir's* Reise, teutsche Uebers. v. *Ukert* S. 307. S. 180.

4) *Büsching's* Erdbeschreib. 3te Ausg. Th. 2. Abth. 1. S. 180.

Südöstlich vom Ararat zeigt sich die Gegend von Tauris (Tabriz) und um den Urmi-See von ähnlicher Beschaffenheit. Tauris litt in den Jahren 1042 (434 der Heg.), 1208 (605 Heg.) (1), dann zweymal im achtzehenten Jahrh. besonders im J. 1727 und im Julius 1755 zugleich mit einem ganzen Landstriche bis in Persien hinein von heftigen Erdbeben. Fast die ganze Stadt soll bey dem letzern in Trümmer verwandelt worden, mehrere tausend Einwohner umgekommen, und kochendes Wasser aus der Erde gedrungen seyn (2). Hr. *v. Freygang* war selbst Zeuge eines Erdbebens das sich in der Nacht vom 14. bis 15. Mai 1812 zu Tauris ereignete und folgende Tage wiederhohlte; *Porter* empfand im Febr. 1818 Erdstöfse daselbst. Auch die Stadt Tafoui fand *Morier* von Erdbeben verwüstet, und die Gegend um den See von Urmi (oder See v. Shahee, v. Maragha) zeigt manche Erscheinungen, die auf innere Thätigkeit der Erdrinde deuten. Oestlich von diesem See, 1 Farsang S. W. von Maragha, sind warme mineralische Quellen. Gleichfalls auf seinem östlichen Ufer, bey dem Orte Schiramihn befinden sich die Wasserbehälter die einen Kalksinter von besonderer Schönheit (Marmor von Tabriz) in solcher Menge absetzen, dafs er zu Bau-Verzierungen angewendet werden kann. Es befinden sich dort in einem Bezirke von nicht mehr als einer halben englischen Meile im Umkreise mehrere solche Wasserbehälter die keinen Zuflufs haben, sondern durch eigene Quellen genährt werden. Auf ihrer Oberfläche setzt sich immerfort der Sinter an, erst in einer dünnen Rinde die leicht zu durchbrechen ist, dann verdickt sich diese

1) * S. *Hadschi Chalifa*, und *Bar Hebräus*.

2) *Freygang* a. a. O. S. 159. 264.

durch Ansetzen neuer Lagen so sehr, daſs ein Mensch trocknes Fuſses darüber gehen kann. Wo das Wasser Blasen aufwirft, nimmt der Sinter auch die Form der Blasen an. Der ausgehauene Sinter ersetzt sich bald durch neugebildeten. Ein so reichlicher Gehalt von mineralischen Theilen im Wasser setzt einen eigenthümlichen unterirdischen Proceſs voraus, der diesem eine so groſse Fähigkeit aufzulösen ertheilt. Der Urmi-See selbst, der ungefähr 280 englische Meilen im Umkreise hat, und nirgends über vier Ellen tief seyn soll, enthält ein schweres stärker als das Meer gesalzenes Wasser, in welchem keine Fische leben; er hat darin Aehnlichkeit mit dem Todten Meere, auch wie dieses keinen Abfluſs. Man will allmähliche Abnahme des Wassers in ihm bemerken (1). *Kinneir* fand auch an dem See Wan groſse Massen von Obsidian, die nach der Versicherung seiner Führer von den Bergen gefallen wären; und derselbe Reisende bemerkt, daſs der in die Schnee Region emporragende Berg Sepan-Dag, am nordöstlichen Ufer des ebengenannten Sees sich kegelförmig erhebt, und ganz das Ansehen eines Vulcans hat (2). Auch das ganze Bergland von Kurdistan soll an seinen Bergen und Höhenzügen Spuren groſser Erdconvulsionen zeigen.

Weiter gegen Westen, unweit Mosul auf dem linken Ufer des Tigris sind sowohl Naphtaquellen als warme Quellen, und von denen der ersteren Art

1) *Bakui, Notices et extr.* T. 2. p. 468. — *Morier a second Journey etc.* p. 283. 286. 298. — *Kinneir a Geographical Memoir of the Persian Empire.* London 1813. 4. p. 155.

2) *Kinneir* Reise durch Klein Asien, Armenien u. Kurdistan. Teutsche Uebers. v. *Ukert.* Weimar 1821. S. 319. u. 330

findet man mehrere bis gegen Bagdad hinab, wie z. B. bey Dakuk, Mendeli u. s. w. (1); auch Schwefel soll sich in den Bergen der dortigen Gegend finden (2). Nicht weit, und um ein Kleines östlich von dieser Gegend im Paschalik Scheherezur, zwey Stunden von Kierkiuk auf dem Hügel Kierkiuk-Baba, soll beym Aufgraben der Erde entzündbares und sich bey Berührung der Luft von selbst entzündendes Gas hervorbrechen (3) — wie bey Baku, und nicht weit davon sind drey Naphtaquellen die in einen Bach zusammenfliefsen (4). Bagdad hat oft, nahmentlich 1129, 1135, 1641 und 1769 durch Erdbeben gelitten (5). Vielleicht ist auch das was *Plinius* (6) von feurigen Erscheinungen in Medien, Sittacene, Susa und in der Gegend von Babylon sagt, auf die Naphtaquellen zu deuten; wenigstens finden wir keine andere Nachricht von eigentlich vulcanischen Erscheinungen aus diesen Gegenden.

Von Bagdad am Euphrat aufwärts finden sich ebenfalls mehrere in dieser Hinsicht bemerkenswerthe Puncte. Bey Hit (Haita, Eit) sind Erdölquellen, die mit Geräusche aufbrausen und von denen der Ort bey den Arabern der Mund der Hölle genannt wird (7). Etwas weiter aufwärts, unterhalb Ana liegt im Euphrat die Insel Anatelles, auf welcher man

1) *Büsching* a. a. O. S. 195. 208. u. 268.

2) *Ritter* Erdkuude Th. 2. S. .242

3) *Olivier Voy.* T. 4. p. 299.

4) *Büsching* a. a. O. S. 194.

5) Ebenders. S. 205. — * *Bar Hebraeus*, J. 524 der Hegira.

6) H. N. L. 2. c. 106 (110).

7) *Büsching* S. 212.

umgestürztes Mauerwerk antrifft, das von einer durch Erdbeben zerstörten Stadt herrühren soll (1). Ueberhaupt finden sich durch das ganze Land im obern und hie und da im mittlern Laufe des Euphrat, sowohl nach der Syrischen Wüste als nach den Tigrisquellen zu, besonders aber in der Richtung von Mosul nach Birt, häufig die Spuren von vulcanischen Erscheinungen. *Olivier*, der unter den Reisenden neuerer Zeit vorzüglich auf diese Spuren aufmerksam gemacht hat, bemerkte auf dem Wege von Haleb nach Birt bey dem Orte Charmelik die niedrige Gegend kalkartig, die Höhen aber mit schwarzem vulcanischen Gestein (vermuthlich Basalt) bedeckt. Zwischen Birt und Orfa, zwey Lieues vor dem letztern Orte, sah er gleichfalls die Spur eines ehemaligen Vulcans; dasselbe beobachtete er zwischen Alkaoüi und Djaour Kiouri, östlich von Orfa; noch weiter östlich folgte er den Spuren der Vulcanität in der Ebene zwischen dem Flüſschen Elleli und dem Orte Cara Moscok (oder Déémi) welcher selbst auf einem vulcanischen Felsen steht. Der Sindsjar, dieser in ungefähr gleicher geographischen Breite mit Mosul zwischen dem Tigris und dem Euphrat fast in der Mitte liegende bedeutende Berg, soll, zufolge der demselben Reisenden zugekommenen Nachweisungen, ein erloschener Vulcan seyn (2). Wir können nicht Anders als diese Beobachtung merkwürdig und bedeutungsvoll finden; indem der Gipfel des Demawend, des Sindsjar und des kleinen Vulcans von Kepse un-

1) Ebenders. S. 264. citirt *Balby*.

2) *Olivier Voyage etc.* T. 4. p. 214. 218. 235. 241. 379. u. T. 6. p. 353. 354.

weit Antiochia in Eine Linie fallen, welche verlängert die Insel Santorin und den Aetna trifft, und zwischen diesen einige den öftersten und fürchterlichsten Erdbeben unterworfene Puncte, als: Haleb, Antiochia, Rhodus, Cerigo, u. s. w.

Noch dichter gedrängt aber als in den bis hieher beschriebenen Gegenden liegen die den inneren Erschütterungen fast unaufhörlich ausgesetzten Puncte in dem ganzen vom Todten Meere bis in den Issischen Busen sich erstreckenden Landstriche von Palästina und Syrien, zu beyden Seiten jenes Landsees und des Jordans, am Libanon u. s. w. bis an die Ostküste des Mittelländischen Meeres.

2.

Das Todte Meer.

Die älteste Sage von einer grofsen Katastrophe, welche nicht nur die dortige Gegend betroffen, sondern auch die Gestalt derselben verändert haben soll, ist die von der Zerstörung des Thales Siddim, der Entstehung des Todten Meeres (Salzmeer, *Lacus Asphaltitis*, *Ἀσφαλτῖτις λίμνη*) in demselben, und von dem Untergange der Städte Sodom, Gomorrha, Adama, Zeboim und Bela. Es sind dabey zwey Wirkungen zu beobachten, von denen es historisch nicht ganz ausgemacht ist, ob sie die Folgen einer und derselben Begebenheit waren: die Ueberfluthung jenes Thales und die Zerstörung der Städte. Die heilige Schrift (1) sagt von den verbündeten, gegen ihren Oberlehensherrn *Kedor Laomor* im Aufstande

1) *Moses*, 1. Buch, 14, 3.

begriffenen Königen von Sodom u. s. w. „Diese „kamen alle zusammen in das Thal Siddim, da nun „das Salzmeer ist." (*Omnes hi convenerunt in vallem silvestrem: quae nunc est mare salis.* Vulgata) Aus dem Verlaufe der von *Moses* erzählten Geschichte *Abrahams* scheint sich zu ergeben, daſs diese Zusammenkunft nach *Thara's* Tod — der in *Abrahams* fünfundsiebenzigstem Lebensjahre erfolgte (1) — desgleichen nach *Abrahams* Reise nach Aegypten, — die er nach seines Vaters Tode unternahm (2) — aber vor der Geburt *Ismaels* vorfiel; bey der letztern war *Abraham* sechsundachtzig Jahre alt (3). Einige Jahre später, da er schon über neunzig Jahre alt war, erhielt er den Besuch der Engel, die ihm die Geburt *Isaacs* verhieſsen, von ihm zu *Loth* giengen, und diesem den nahen Untergang seines Wohnortes Sodom ankündigten, der auch sogleich erfolgte (4). *Isaac* aber wurde in *Abraham's* hundertstem Lebensjahre geboren (5). Diesen Angaben zufolge bleibt zwischen dem Zeitpuncte in welchem das Thal Siddim als noch bestehend genannt wird und der Zerstörung von Sodom ein Zeitraum von funfzehen bis höchstens zwanzig Jahren. Es entsteht daher die Frage: ob das Thal Siddim zugleich mit der Zerstörung der fünf Städte überfluthet und zum Salzmeer geworden ist? oder ob dieses in den funfzehen bis zwanzig Jahren zwischen *Abraham's* Fehde mit *Kedor Laomor* und dieser Zerstörung? oder gar erst zwischen dieser und der Zeit geschehen ist, in welcher die Mosaische Erzählung verfaſst wurde.

1) *Moses*, 1. B. 11, 32. und 12, 4.

2) *Moses*, 1. B. 12, 10 — 20.

3) *Moses*, 1. B. 16, 16.

4) *Moses*, 1. B. 18. u. 19.

5) *Moses*, 1. B. 21, 5.

Gegen die Gleichzeitigkeit der Ueberfluthung des Thales und des Unterganges der Städte scheint der Umstand zu sprechen, daſs in der Mosaischen Erzählung die Zerstörung einem feurigen Phänomene allein zugeschrieben wird, und daſs dabey von Ueberfluthung des Thales nicht mit einem Worte die Rede ist. Auch spätere Schriftsteller drücken sich nicht bestimmt aus über die eigentliche Beschaffenheit des Ereignisses. *Eratosthenes* war, nach *Strabo* (1) der Meynung: Gewässer, die aus der Erde hervorgebrochen wären, hätten die Gegend überfluthet und den See gebildet. *Strabo* (der bekanntlich diesen See Sirbonis nennt) scheint indessen dieses nur zum Theil zuzugeben, indem er selbst die Katastrophe unterirdischem Feuer und Erdbeben zuschreibt, und aus den Sagen der Eingeborenen berichtet: daſs dreyzehen Städte, deren Haupt Sodom gewesen, durch dieselbe theils wirklich zerstört, theils verödet und von den erschreckten Einwohnern verlassen worden seyen; auch hinzufügt: die noch vorhandene Stelle, wo Sodom gestanden, habe einen Umfang von sechzig Stadien, und die Gegend umher zeige rauhe und verbrannte Felsen, Höhlen, aschfarbene Erde und Pech welches aus den Steinen dringe. *Herodot* giebt keine Nachricht von der Begebenheit, *Diodor* (2), und *Plinius* (3) beschreiben den Asphalt-See und seine Umgebungen, erwähnen jedoch des Unterganges der Städte nirgends. *Tacitus* (4) giebt die Lage der untergegangenen Städte

1) L. 16. T. 6. p. 374.

2) *Diodor* L. 2. c. 48. und L. 19. c. 98.

3) *Hist. nat.* L. 5. c. 15. (16.)

4) *Histor.* L. 5. c. 6. u. 7.

an als nicht weit von dem See (nicht in demselben) gedenkt auch ihres Unterganges, nicht aber einer durch Entstehung des Sees hervorgebrachten Veränderung der Gegend, die er nur beschreibt wie sie ist. *Justinus* (1) beschreibt die Beschaffenheit des Sees, ohne etwas von seiner Geschichte zu sagen; der zerstörten Städte erwähnt er gar nicht. *Josephus* (2), welcher von dem vom Todten Meere ausgefüllten Thale Siddim bemerkt, daſs es vormals das Thal der Asphaltbrunnen (*Φρέατα ἀσφαλτου*) genannt worden sey, meldet, daſs die Gegend, in welcher die zerstörten Städte gestanden haben sollen, und wo man noch ihre Trümmer finde, ein ganz verbranntes Ansehen habe. *Abulfeda* (3) erwähnt, daſs das Land der Lothiten am Ufer des Mephitischen Sees, al *Ardh al Maklubah* (das Umgewendete Land) genannt werde, daſs es weder Felder noch Wiesen, noch Kräuter enthalte; daſs sein Boden schwarz und mit Steinen bedeckt sey, an denen man noch ein gewisses Zeichen (das Erdpech?) wahrnehme, daſs sie zu denen gehörten, von welchen die Lothiten getroffen worden seyen.

In allen diesen Nachrichten finden wir keine Aufklärung über eine Verbindung zwischen dem Untergange der Städte und der Bildung des Sees; auch keinen Wink über die Epoche der Umwandelung des Thales Siddim in denselben. Daſs die untergegangenen Städte nicht in dem jetzigen Umfange des Sees gelegen haben, sondern am südlichen Ende desselben, auf ei-

1) L. 36. c. 3.

2) *Antiqu.* L. 1. c. 9. u. 12. u. *de bello* L. 4. c. 8.

3) *Reiske Prodidagm.* in *Meusel Bibl. Hist.* T. 1. P. 1. p. 141.

nem Boden, der noch heute trockenes Land ist, was auch, wie wir gesehen haben, *Tacitus* sagt, darüber ist man jetzt wohl einig (1). Alles, was einige Reisende von Trümmern, die man unter dem Wasser gesehen haben will, berichten, scheint blofs auf Täuschung zu beruhen.

Keiner von den angeführten Schriftstellern giebt die zwey verschiedenen Wirkungen als Folgen eines und desselben Phänomens an, und selbst *Strabo* scheint nur im geographischen Zusammenhange die Begebenheit von dem Untergange der Städte dem Berichte des *Eratôsthenes* hinzuzufügen. Indessen mufs man doch für wahrscheinlich halten, dafs zwischen beyden Begebenheiten eine nahe und vielleicht eine Causalverbindung statt gefunden hat. Gewifs ist es merkwürdig, dafs, nach *Moses* Bericht, das Thal Siddim wenige Jahre vor dem Untergange der fünf Städte noch als Thal bestanden hat. Es ist ferner wohl zu bemerken, dafs *Moses*, der dieses Thal nennt, die Thatsache seiner Verwandelung in einen See und die Thatsache des Unterganges der Städte anführt, zwar bey der letztern auch die Art wie der Untergang erfolgte beschreibt, aber von der Art, wie die Umwandelung des Thales in einen See geschehen, nichts Näheres angiebt. Daraus möchten wir schliefsen: — entweder, dafs diese Umwandelung nicht plötzlich, sondern nach und nach, in einem nicht zu kurzen Zeitraume erfolgt seyn mag; so dafs das in physicalischen Kenntnissen noch nicht weit vorgeschrittene Menschengeschlecht vielleicht nicht im

1) *Seetzen* in *v. Zach's* Monatl. Corresp. Bd. 18 S. 440. — *Josephus* und mehrere der vorherangeführten Schriftsteller.

Stande war, sich den eigentlichen Grund dieser Umwandelung deutlich zu machen, und den Anlaſs dazu in einer Begebenheit einer frühern Zeit, der Zerstörung Sodoms und der umliegenden Gegend zu suchen; — oder auch, daſs die Folge der einen Begebenheit aus der andern eine allgemein bekannte und angenommene Sache war, die nicht besonders erzählt zu werden brauchte.

Daſs aber die Umwandelung des Thales in einen Salzsee die Folge der Zerstörung Sodoms u. s. w. gewesen seyn könne, dafür lassen sich in der Beschaffenheit der Gegend selbst allerdings Gründe finden. Eine Bedenklichkeit gegen diese Vorstellung lag in früherer Zeit darin, daſs man sich die Frage nicht zu beantworten wuſste, wohin der Jordan, der jetzt mit seinen Nebenflüssen das Todte Meer nährt, ehemals gekommen seyn könne, wenn der See der ihn verschlingt nicht vorhanden war. Ein Paar solcher Flüsse, wie der Jordan und der Arnon, die nicht zu den ganz unbedeutenden gehören, und deren Lauf von der Quelle bis zu ihrer heutigen Mündung in diesen See zwanzig geographische Meilen beträgt, muſs, wenn es sich nicht in einen See verliert, dessen groſse Oberfläche die Verdünstung der immer zuströmenden Wassermenge gestattet, sich entweder in ein Meer oder in unterirdische Räume stürzen. Diese Bedenklichkeit ist durch die interessantesten Beobachtungen einiger besonders neuerer Reisenden gehoben worden. Diese haben gezeigt, daſs von der Spitze des Ailanitischen Busens des Rothen Meeres, und ungefähr in gleicher verlängerter Richtung mit demselben, sich eine Vertiefung des Landes, einem trockenen Stromthale ähnlich, bis in die Gegend am südlichen Ende des Todten Meeres hinzieht; sie wird von

den Arabern Al Ghaur genannt (1). Der ausgezeichnete Geograph, Herr *Karl Ritter*, dem es gelungen ist die Gestalt der Erdrinde malerischer als je geschehen zu schildern, macht auf die merkwürdige Bildung des Syrischen Landes aufmerksam, und zeigt, wie dasselbe durch eine von Nord nach Süd laufende Vertiefung — welche einer die festen Felsen trennenden Spalte mit senkrechten Wänden gleicht, und sich von gewöhnlichen Thälern gar sehr unterscheidet — von den östlicheren Theilen Asiens geschieden ist. In dieser Spalte fliefst der Jordan und bildet darin die Seen von Amerith und von Tiberias und das Todte Meer (2). Die Verlängerung dieses Erdspaltes gegen Süden, mit einer geringen Ablenkung nach Westen trifft gerade auf das nördliche Ende des Ailanitischen Busens, und fällt in die so eben erwähnte thalähnliche Vertiefung, welche eine nördliche Fortsetzung des Busens zu bilden scheint. Nur am südlichen Ende des Todten Meeres besteht eine nicht sehr bedeutende Erhöhung, welche gleichsam den Damm bildet, der die Ergiefsung seiner Gewässer nach dieser Stromrinne verhindert.

Dürfte man daher nicht annehmen, dafs es eine Zeit gegeben hat, in welcher das Todte Meer entweder gar nicht, oder doch nicht in seiner ganzen heutigen Ausdehnung vorhanden war? dafs damals der Jordan das Thal Siddim durchströmte, und sich von da durch die noch sichtbare Vertiefung in den Ailanitischen Busen ergofs? dafs die Erhöhung des Bodens, welche jetzt im Süden des Salzmeeres einen Damm bildet, damals entweder gar nicht vorhanden,

1) *Ritter* Erdkunde Thl. 2. S. 217. 218. folg.

2) Derselbe a. a. O. S. 332. f.

oder wenigstens weit genug geöffnet war, um dem Flufse den Durchgang zu verstatten? und dafs eben die durch einen vulcanischen Ausbruch bewirkte Zerstörung Sodoms und der übrigen Städte, durch eine wirkliche Erhebung des Bodens von innen heraus, die Oeffnung durch welche der Strom dort vormals seinen Lauf nahm ausfüllte, und so die Anfüllung des Thales Siddim mit Wasser für ewige Zeiten bewirkte?

Diese Ansicht hat durchaus nichts Gezwungenes, denn vulcanische Erhebung des Bodens auf solche Weise ist eine Erscheinung, die an mehreren Orten der Erde, und zwar hie und da in weit gröfserem Maasstabe erfolgt ist als man sie an dieser Stelle anzunehmen nöthig hat; wo es blofs des Zudämmens einer vielleicht sehr engen Felsenschlucht zwischen bedeutenden Anhöhen bedurfte, um den Lauf des Flusses für immer zu hemmen, und selbst dem grofsen Landsee den Durchbruch zu wehren. Dafs aber dort ein so enger Durchgang des Stromes gar wohl bestanden haben kann, ist selbst dem Charakter des ganzen Jordanthales entsprechend, welches durchaus als eine solche Schlucht zwischen zum Theil sehr hohen Wänden erscheint, sich nur an einigen Puncten erweitert, und selbst denn noch diesen Charakter behält. Die Gegend am südlichen Ende des Todten Meeres ist auch, allen Schilderungen zufolge, eine völlig vulcanische, welche die deutlichsten Spuren ehemaliger Ausbrüche trägt, wenn gleich seit Jahrhunderten wirkliche vulcanische Thätigkeit dort nicht mehr wahrgenommen wird (1). *Strabo* (2) sagt: dafs sich dort verbrannte

1) *Diodor Bibl.* L. 2. c. 48. u. L. 19. c. 98. — *Bakui, Notices et extr. des manuscrits de la Bibl. du Roi* T. 2. p. 440.

2) L. 16. T. 6. p. 373.

Steine, Höhlen, aschfarbige Erde und Erdharze finden; daſs Sodom mit dreyzehen anderen Städten durch Erschütterungen und Erhebungen (ἀναφυσήματα, also doch wenigstens Ausbrüche) zerstört oder verheert worden sey. Die Höhlen und Spalten sind von allen späteren Beobachtern bemerkt worden, nicht minder das verbrannte vulcanische Ansehen der Gegend in welcher die Städte gestanden haben sollen, auch daſs sich Bimsstein am Todten Meere finde, und von demselben ausgeworfen werde (1). Die Nähe heiſser Quellen bey demselben ist bekannt. Daſs *Moses* sagt: „der Herr lieſs Feuer vom Himmel regnen" kann wohl keinen Grund gegen die Annahme einer vulcanischen Eruption abgeben; denn erstens erzählt er ein mehrere Jahrhunderte vor seiner Zeit erfolgtes Phänomen, von dessen eigentlicher Beschaffenheit die Naturforscher dieser Zeit nach den vorhandenen Traditionen einen wohl nicht ganz deutlichen Begriff haben mochten; zweytens stellt er die Begebenheit als ein Strafgericht Gottes über die Bewohner jener Städte dar, und ein solches Gericht kommt immer vom Himmel. Ueberdieses mag allerdings auch das Herabfallen der bey dem Ausbruche emporgeschleuderten brennenden Stoffe nicht nur keine der geringsten Erscheinungen dabey gewesen seyn, sondern es war im Grunde für die Folgen eine der bedeutendesten; was davon nicht wieder herabgefallen wäre, würde ja nur als ein vorübergehendes Meteor erschienen seyn, und auch nicht mehr gewirkt haben; so würde denn der von *Moses* gebrauchte Ausdruck nicht einmal bloſs bildlich zu nehmen seyn.

1) *Josephus*, a. a. O. — *Abulfeda*, a. a. O. — *Volney Voy. seconde édit.* T. 1. p. 275.

Hatte aber der Ausbruch den Boden gehoben oder einen neuen Berg (wie z. B. der bey Pozzuoli entstandene ist) aufgeworfen, und dadurch das Bett des Jordan und den ganzen Felsenschlund der dort sein Thal ausmachte erfüllt, und damit seinen Abfluſs gehemmt; so muſste sogleich ein Austreten des Flusses über seine Ufer oberhalb des neuen Dammes erfolgen. Es kann indessen ein ziemlich langer Zeitraum verflossen seyn, ehe es dahin kam daſs das ganze Thal Siddim zum See wurde, es mag nun — wie Einige annehmen — nördlich von demselben schon ein kleinerer See bestanden haben oder nicht. Zuerst wird der Fluſs in die aufgeworfenen aber noch locker an einander gefügten von leeren Zwischenräumen unterbrochenen vulcanischen Massen eingedrungen seyn, und eine groſse Menge seines Wassers kann in demselben, wie im Sande versiegt, ja wird vielleicht zum Theil und noch eine Zeit lang durch sie hindurch gedrungen seyn, nach seinem alten Bette. Ein solches Eindringen des Fluſswassers muſs aber selbst mit dahin gewirkt haben, die lockeren Stoffe zu festigen, sie zusammensinken zu machen, und ihre unteren Theile, wie den aus Puzzolane oder Granitsand gebildeten Mörtel, endlich in eine feste dem Wasser undurchdringliche Steinmasse zu verwandeln. Erst nachdem diese Wirkung hervorgebracht war, konnte alles vom Jordan zugeführte Wasser im Thale verbleiben, und zu Verwandlung desselben in einen vollkommenen und bleibenden See wirken.

Wäre der See auf die hier vermuthungsweise angenommene Art allmählich gebildet worden; so würde sich wie uns scheint auch der Umstand erklären, daſs *Moses* zwar sein Daseyn an der Stelle des Thales Siddim erwähnt, aber die eigentliche Art, wie er ent-

standen war, nicht erläutert. Denn, auch abgesehen davon, dafs die dort vorgetragene Geschichte eine solche Erklärung oder Erzählung nicht nothwendig erforderte; so würde auch die Bildung des Sees nicht als eine einzelne Thatsache dastehen, sondern nur als eine allmählich, vielleicht in nicht kürzerer Zeit als zwey bis drey Menschenaltern eingetretene und zur Zeit da *Moses* schrieb noch nicht in Vergessenheit gerathene Folge der Naturbegebenheit, welche Sodom und das ganze Land am südlichen Ende dieses Sees umgekehrt hatte.

Immer bleibt das Todte Meer mit seiner Umgebung ein überaus merkwürdiger Punct unter den vulcanischen Erdgegenden, sowohl wegen seiner vermuthlichen Entstehung, als wegen seiner noch jetzt bestehenden Eigenschaften die den Vulcanismus der dortigen Gegend zu bestätigen scheinen. Hierzu gehören: das eigenthümliche Aushauchen von schwefligen Dünsten das man diesem See zuschreibt, die Rauchwolken die man zuweilen über ihm bemerkt hat (1), die räthselhafte Bildung des Asphaltes auf oder unter seinem Grunde; dieser Asphalt ist, wie *Seetzen* (2) ausdrücklich bemerkt, porös, und von dem, welchen man in Lagern an verschiedenen anderen Puncten Palästinas findet, sehr verschieden, und hat das Ansehen als ob er flüfsig gewesen wäre. Hieher gehören ferner das Vorkommen von gediegenem Schwefel am südlichen Ende des Sees (3); die Basaltkuppen an seiner

1) *Strabo* L. 16. T. 1. p. 370. — *Volney Voy. seconde éd.* T. 1. p. 275.

2) *v. Zach* Monatl. Corresp. Bd. 18. S. 441. — S. auch *Ritter* Erdk. Th. 2. S. 344. und die dort angeführten Schrift.

3) *Seetzen* a. a. O. S. 443.

Ostseite (1); dann, dafs man an diesem See wie an dem Caspischen Meere eine Veränderlichkeit, bald ein Sinken und bald ein Steigen des Wasserspiegels beobachtet zu haben glaubt (2). Auch eines Aufkochens und Blasenwerfens, das man am Wasser des Sees bisweilen wahrnehme, erwähnt *Strabo*.

Seit der Zerstörung der fünf Städte und dem Ertrinken des Thales Siddim hat der See und seine Umgebung keine Katastrophe mehr erlitten; ja diese Gegend hat sogar einer besondern Ruhe genossen, da andere Theile Palästina's und Syriens, und die gegen Osten angränzenden Gegenden von heftigen Erdbeben während langer Zeiträume erschüttert worden sind. Dieser merkwürdige Umstand führt Herrn *Ritter* (3) auf einen Gedanken, den wir gern festhalten, da er, wenigstens in gewissem Sinne, eine Bestätigung unserer Vorstellung von dem Zusammenhange der vulcanischen Wirkungen auf der Erde zu enthalten scheint. Dieser sagt nähmlich: „Sollten nicht von der „Ruhe, welcher diese Gegend geniefst, die continuirli„chen Eruptionen die nächste Ursache, das für die „Nachbarschaft schützende Präservativ seyn, (wie Is„land es für Norwegen und Grönland, die Strecke zwi„schen Vesuv und Aetna es für Norditalien und Tu„nis u. s. w.) dafs, indem jene Erdbeben nur momen„tane Hemmungsacte einer subterrestrischen stetigen „Thätigkeit sind u. s. w." Nur möchten wir nach unserer Ansicht die Erschütterungen nicht als Hemmungsacte, sondern als gehemmte Ausbrüche der aller-

1) *Seetzen* S. 432.

2) *Pococke* Beschr. d. Morgenl. Teutsche Ueb. Th. 2. S. 53. f.

3) Erdk. Th. 2. S. 340.

dings zwar stetigen, aber in gewissen (regelmäſsigen oder nicht) Perioden gesteigerten subterrestrischen Thätigkeit, bezeichnen.

3.

Die Ostseite des Jordan.

Auf der Ostseite des Todten Meeres und des Jordan giebt sich der Zusammenhang dieser Gegend mit der weiter östlich und nördlich gelegenen, in Hinsicht auf vulcanische Erscheinungen auf das Deutlichste zu erkennen. Zunächst finden wir die alte Moabitis mit der Stadt Rabbath-Moba (Areopolis), die im vierten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung groſse Zerstörung durch ein Erdbeben erlitt, wie der gleichzeitige Heilige *Hieronymus* (1) berichtet. Der Herausgeber seiner Schriften (2) glaubt, dieses Erdbeben in das J. 365 setzen zu können, und hält es für dasselbe, dessen *Ammianus Marcellinus* (3) erwähnt; wahrscheinlich deswegen, weil beyde Schriftsteller ein auſserordentliches Uebertreten des Meeres über seine Ufer bey dem von jedem beschriebenen Erdbeben anführen. Da aber *St. Hieronymus* sagt, daſs sich das Erdbeben in Areopolis in seiner Kindheit ereignet habe, und er zwischen den Jahren 329 und 340 geboren war (4), so muſs dieses offenbar weit früher vorgefallen seyn als das vom J. 365, das von Einigen in das J. 367 gesetzt, auch bey diesem Jahre

1) *Comment. in Isai.* C. 15.
2) *Edit. Paris. in Fol.* T. 3. p. 117.
3) Vermuthlich L. 26. c. 10.
4) *Petavii rationarium temporum* P. 1. l. 6. c. 16.

von *St. Hieronymus* selbst (1) erwähnt wird und unter anderen Nicomedia zerstörte. Vielleicht war das erstere das, dessen dieser bey dem Jahre 342 gedenkt, welches viele Städte im Orient zerstört haben soll. Bald nach *Mahomet's* Tode wurde dieselbe und die angränzende Gegend durch Erdbeben, Erdbrände und selbst vulcanische Ausbrüche verheert, deren Wirkungen bis gegen Medinah hin empfunden wurden (2). Diese Gegend hat dort wo der Mudscheb (Arnon der Alten) aus ihr dem Todten Meere zuströmt, durch ein Thal das einen fürchterlich tief eingeschnittenen Schlund bildet, Basaltberge (*Σιδηροῦν ὄρος, Mons Ferreus*) (3) und heiſse Quellen, welche *Seetzen* für die Bäder von Kallirhoe hält (4). Herr *Eduard Rüppel*, der neueste und einer der ausgezeichnetesten unter den Reisenden im Orient, sah auf seiner Reise durch das Peträische Arabien (weiter gegen Norden hatte er sie noch nicht ausgedehnt) freylich nur von ferne, einen Zug von Berggipfeln die ihm wie erloschene Vulcane erschienen, und von denen er fragt: ob sie vielleicht eine Fortsetzung des sich längs dem Todten Meere hinziehenden vulcanischen Striches seyn könnten? (5) Diese Beobachtung ist indessen zu unbestimmt, um Etwas daraus zu folgern. Derselbe Reisende sagt: daſs *Burckhardt* eines Vulcans im Peträischen Arabien erwähne, daſs er selbst aber,

1) *Chronicon Eusebii ad ann.* 367.

2) *Seetzen* in *v. Zach* mon. Corresp. Bd. 27. S. 164. f.

3) *Josephus de bello Jud.* L. 4. c. 8.

4) *v. Zach* mon. Corr. Bd. 18. S. 431. f.

5) *Correspondance astronomique du Bar. de Zach* Vol. 7. p. 460.

der sorgfältigsten Erkundigung ungeachtet, dort nichts darüber habe erfahren können (1).

Die ganze auf der Ostseite des Jordan weiter gegen Norden liegende Gegend bis gegen Damascus hin, besonders die dieser Stadt am nächsten liegenden Landschaften Hauran (Auranitis), Dschaulan (Gaulanitis) und El Ledscha bestehen fast ganz aus Basaltkuppen und zwischen diesen verbreitetem Basalttuff. Der Basalt ist dort die einzige feste Steinart, alle Gebäude sind davon errichtet, und selbst die Thürflügel der Häuser bestehen aus großen Tafeln eines plattenförmigen Basaltes, wie *Seetzen* umständlich erzählt (2). *Burkhardt* (3) beschreibt die Sache auf ähnliche Weise, doch mit anderen Ausdrücken, ohne Zweifel weil ihm, der viele andere Kenntnisse besaſs, doch die Mineralogie ziemlich fremd war, wie man aus allen seinen dahin gehörenden Angaben sieht. Derselbe Reisende sagt vom Tel Schiehhan, einem Hügel am nördlichen Fuſse des Dschebel Hauran, er scheine der Krater eines Vulcans gewesen zu seyn, wie seine Gestalt, und die an seiner Seite angehäuften Mineralien vermuthen lieſsen. Nach ihm besteht der Dschebel Hauran selbst aus schwarzen Felsen, und das Castell Szalkhat südlich von diesem Gebirge liegt auf einem Hügel, der aus der dort einheimischen schwarzen Tuffwacke und aus einem sehr porösen, dunkelrothen und oft rosenfarbenen Bimsstein bestehen

1) Ebendas. S. 515.

2) Ueb. diese und die folgenden Angaben s. *v. Zach* Monatl. Corresp. Bd. 13. S. 503 — 511. Bd. 18. S. 335 — 336. 341 — 345. 419. 431.

3) *Burckhardt's* Reisen in Syrien, Palästina u. s. w. Teutsche Uebers. v. *Gesenius*, Thl. 1. S. 120. 151. 173. 184.

soll. *Seetzen* sagt, daſs die im Ganzen ziemlich ebene Gegend viele einzelne zerstreute Hügel enthalte, sämmtlich aus Basalt bestehend, der in Säulen, Tafeln u. s. w. vorkommt und bisweilen sehr porös ist; und daſs er auf allen seinen Wanderungen in dieser Gegend auch nicht einen einzigen Stein von der Gröſse einer Hand angetroffen habe, der nicht Basalt gewesen sey. Auch *Seetzen* hat kraterähnliche Vertiefungen bemerkt, so wie auch *Richter* (1). Zu Om-Um, drey bis vier Tagereisen auf dem Wege von Damascus nach Palmyra, und zwar nordwärts von dem Dorfe Korriteïn, befindet sich oben auf einem kegelförmigen Berge ein trockener Brunnen, dessen Mündung überbaut ist. Aus diesem steigt beständig ein heiſser Dampf auf, gleich dem Dampfe eines Badehauses, der in kurzer Zeit einen starken Schweiſs auf der Haut hervortreibt. Der Brunnen ist auſserordentlich tief, denn, wirft man einen Stein hinein so hört man ihn nicht fallen (2).

Der warmen Quellen von Kallirhoe haben wir schon gedacht. Solche Quellen finden sich weiter an der Ostseite des Jordan, an dem kleinen Flusse Scheriat-Mandur (Mandara, Hieromax) der sich unterhalb des Sees von Tiberias in den Jordan ergieſst, bey dem Orte Mkés (Omkéïs), welchen *Seetzen* für das alte Gadara hält. Auch *Burckhardt* (3) hat diese Quellen besucht; er fand die Temperatur einiger derselben nicht höher als die des von der Sonne im Sommer erwärmten Wassers, anderer aber so hoch

1) *Otto Fr. von Richter*, Wallfahrten im Morgenlande, herausgeg. von *Ewers*. Berlin 1822. S. 60.

2) *Seetzen* in Monatl. Corr. Bd. 18. S. 506.

3) A. a. O. S. 385 und 434.

dafs er die Hand nicht darin halten konnte, und sagt: dafs sie aus dem schwarzen Gestein der dortigen Gegend hervorquellen, und dafs der Scheriat in einem tiefen, an manchen Stellen von mehr als hundert Fufs hohen Felswänden eingeschlossenen Bette fliefst, wo der schwarze Fels einen auffallenden Contrast mit dem ihn oben bedeckenden Grün bildet. Bey Palmyra liefert der Quell Abulfanaris Schwefelwasser (1).

4.

Palästina und Syrien.

Die ganze Küste von Palästina und Syrien, von der Peträischen Halbinsel an bis zum Issischen Busen, und vorzüglich die Gegend um den letztern, ist von den ältesten historischen Zeiten an (1), bis auf den heutigen Tag sehr oft, ja fast unaufhörlich von den furchtbarsten Erdbeben heimgesucht worden. Viele derselben beschränkten sich in ihrer Wirkung nicht auf einzelne Orte, sondern trafen theils ganz Syrien, theils wurden sie auch in Cypern, in einem Theile von Kleinasia und selbst in entfernteren Gegenden in und an dem Mittelländischen Meere empfunden.

Ein Punct in dieser Gegend soll ganz eigentlich vulcanischer Beschaffenheit seyn: ein kleiner Berg im Norden von Kepse, zwischen der Mündung des Orontes und dem Issischen Busen. Von diesem sagt *Pococke* (2) dafs er beständig Rauch, und zuweilen

1) *Strabo* L. 1. u. L. 16. T. 6. p. 344. — *Justinus* L. 18. c. 3.

2) Beschreibung des Morgenl. Teutsche Uebers. Th. 2. S. 266.

Flamme ausstofsen soll. Es ist uns zwar nicht gelungen, bey späteren Erd- und Reisebeschreibern eine Bestätigung des Daseyns dieses von *Pococke* selbst nicht gesehenen Vulcans zu finden; von altvulcanischem Boden findet sich indessen in der dortigen Gegend manche Spur. *Olivier* (1) beobachtete bey Gesser-Chourl (nach Anderen Shogr) am Orontes, als er von dort nach Haleb zu die erste Bergkette hinaufstieg, mehr als eine halbe Lieue weit, schwarzen Boden mit Fragmenten einer dichten harten Lava bedeckt, welche sämmtlich von dem Gipfel eines etwa hundert Toisen über die Fläche erhöheten Hügels herzukommen schienen. Das Thal des Orontes bildet einen tiefen Einschnitt, einem Erdspalt nicht unähnlich (2). *Strabo* (3) sagt von diesem Flusse, dafs er früher Typhon geheifsen, und seinen spätern Nahmen von dem des Erbauers einer Brücke über denselben erhalten habe. Er erwähnt zugleich, dafs man die Fabel von dem vom Blitze getroffenen Typhon hieher verlege, ihn — einen Drachen — sich in Höhlen verbergen, Gänge in die Erde einschneiden, und dadurch die Quelle des Flusses hervorbrechen lasse (φασὶ δὲ τυπτόμενον τοῖς κεραυνοῖς, (εἶναι δὲ δράκοντα) φεύγειν κατάδυσιν ζητοῦντα· τοῖς μὲν οὖν ὁλκοῖς ἐντεμεῖν τὴν γῆν, καὶ ποιῆσαι τὸ ῥῆξαι τὴν πηγήν·). Diese Fabel, wenn sie nicht blofs daher, dafs der Orontes sich wie mehrere andere Flüsse auf eine Strecke lang unter der Erde verbirgt, entsprungen ist, was uns minder glaubhaft erscheint, möchte allerdings auf Sagen von ehemals vulcanischer Beschaffenheit der dortigen Gegenden deuten. Bey Howasch auf dem rechten Ufer des

1) *Voy. dans l'Empire Othoman etc.* T. 4. p. 157.

2) *Ritter* Erdk. Th. 2. S. 449. 3) L. 16. T. 6. p. 307.

Orontes zwischen Hamah und Antiochia ist auch eine warme Quelle (1). Bey Banjass an der Westseite des obern Jordan fand *Seetzen* wieder ein Basaltgebirge, welches sich bis gegen Cana und Nazareth zu erstrecken scheint (2). Die grofsen Lager oder Flöze von Asphalt, die man bey Hasbeya unter Stinkschiefer findet (3), und die warmen Quellen bey Eskienderum (Eskanderunah) im Issischen Busen (4) dürfen hierbey nicht unbeachtet gelassen werden. Auch sind die Quellen um Hasbeya sehr eisenhaltig (5).

Von gröfseren Zerstörungen, welche durch Erdbeben in Syrien angerichtet worden sind, haben wir einige Beyspiele schon in unserm I. Buche angeführt, weil dabey die Gestalt der Küste Veränderungen erlitten hatte, wie bey Botrys, Laodicea u. s. w. (6). Aufser diesen sind aber von den ältesten Zeiten her Nachrichten von den heftigsten, wenn gleich nicht durch bleibende Veränderungen des Bodens bezeichneten Erdbeben vorhanden, welche bisweilen ganz Syrien, bisweilen grofse Strecken, bisweilen einzelne Orte in diesem Lande verheert haben, und mehreremal selbst durch Kleinasia, ja in noch gröfserer Entfernung mitempfunden worden sind.

1) *Burckhardt's* Reisen, teutsche Uebers. Th. 1. S. 235. 36.

2) *v. Zach* Mon. Corresp. Bd. 13. S. 509. u. Bd. 18. S. 345. — *E. D. Clarke Travels in various countries of Europa, Asia and Africa*, 4. *edit.* P. 2. Vol. 4. p. 190.

3) *v. Zach* M. C. Bd. 18. S. 341 f.

4) *Büsching* Erdb. 3te Ausg. Th. 11. Abth. 1. S. 297.

5) *Burckhardt's* Reisen in Syrien, übers. v. *Gesenius.* Th. 1. S. 83.

6) S. oben Th. 1. S. 29. u. 30.

Die Jahre 92 vor, dann 17, 34, 58 nach Christi Geburt, werden als solche genannt, in denen Judäa oder Syrien erschüttert wurden; im ersten dieser vier Jahre traf das Erdbeben zugleich die Insel Cypern (1). Im J. 114 oder 117 wurde Antiochia von Erdbeben zerstört; im J. 131 Nicopolis (östlich von Joppe), Caesarea und Tyrus; 342 Antiochia nochmals, 343 Berytus. Das Jahr 363 ist durch die Erscheinungen merkwürdig geworden, welche den vom Kaiser *Julian* verordneten Wiederaufbau des Tempels von Jerusalem vereitelten, und welche allem Anscheine nach Ausbrüche entzündeter Gasarten waren. 458 wurde Antiochia zugleich mit einem grofsen Theile von Kleinasia erschüttert; 478 und 526 dieselbe Stadt abermals; 527, 555, 565, 750, 775 und 1034 wütheten Erdbeben durch den gröfsten Theil von Syrien. Das letzte, (nach Andern v. 1033 =

1) Von hier an häufen sich die Angaben von einzelnen Erdbeben so sehr, dafs diese Schrift mit Anführungen von Schriftstellern unverhältnifsmäfsig überladen werden würde, wenn wir für jede einzelne historische Nachricht von solchen Erscheinungen Quellen angeben wollten. Wir enthalten uns daher dessen, werden aber am Schlusse dieses Buches ein Verzeichnifs von denjenigen Schriften liefern, welche wir unter den vielen Chroniken von Erdbeben vorzüglich benutzt haben, und der Benutzung würdig halten. Nur in den Fällen, wo uns vergönnt war, wirklich aus der ersten Quelle zu schöpfen, oder wo eine ganz besonders merkwürdige Thatsache berichtet wird, werden wir die Quellen besonders nachweisen. Bey vielen, besonders den älteren Nachrichten, mufs man übrigens bedenken, dafs die Zeitangaben unsicher sind, und dafs diese keine vollkommene Zusammenstellung, sondern höchstens eine Annäherung der verschiedenen Thatsachen gewähren.

425 der Hegira) (1) traf Syrien uud Palästina bis an Aegypten hin, und beschädigte vornehmlich die Städte Balasch, Ascalon, Gasna und Acca; 1157 traf die Verheerung die Städte Hamah und Hems (Emesa) (2). 1169 erfolgte wieder ein über einen grofsen Theil von Syrien verbreitetes Erdbeben (3); und ein gleiches im J. 1175, bey welchem letztern vorzüglich Damascus auf eine fürchterliche Weise verwüstet wurde. Im J. 1182 litten Syrien und Judaea zugleich; 1202 die dem Libanon zunächst gelegenen Gegenden; und 1204 Antiochia, Damascus und Tripolis zu gleicher Zeit.

Es ist merkwürdig, dafs von dieser Zeit an bis in die zweyte Hälfte des siebenzehenten Jahrhunderts sich fast gar keine Nachrichten von Erdbeben in der dortigen Gegend finden; dagegen in der letzten Hälfte des siebenzehenten Jahrhunderts, im achtzehenten und neunzehenten diese Erscheinung sich dort einigemal auf eine furchtbare Weise gezeigt hat. Wir werden aber im Verfolge dieser Abhandlung sehen, dafs gerade in der nurerwähnten Zeit der in Syrien herrschenden Ruhe des Bodens die westlichen Gegenden des grofsen Erdbebenstriches, ein Theil von Kleinasia, der Archipelagus, und vorzüglich Unteritalien mit Sicilien in unaufhörlicher Bewegung gewesen sind, und die heftigsten Wirkungen von Erdbeben, wie die stärksten vulcanischen Ausbrüche erfahren haben. Ja! wenn man auch die aus den älteren Zeiten bekannten Epochen der Erschütterungen Syriens mit den Ausbrüchen der Vulcane im Archipelagus und in Unteritalien vergleicht; so wird man finden, dafs

1) *Bar-Hebraeus.*

2. 3) s. *Hadschi-Chalifa*, und *Bar-Hebraeus.*

beyde fast immer mit einander abwechselten; dafs fast nie der Ausbruch eines Italienischen Vulcans mit einem Erdbeben auf den Ostküsten des Mittelländischen Meeres zusammenfiel. Wir halten diefs für einen der höchst merkwürdigen Umstände, welche der Ansicht von einem wesentlichen Zusammenhange der Erscheinungen dieser Gattung in gewissen sehr ausgedehnten Erdstrichen das Wort zu reden, und zu beweisen scheinen, dafs die Oeffnung eines der auf solchen Strichen befindlichen Ausführungs-Canäle, durch welche die expansibeln Gasarten entweichen können, die Ruhe des von diesen bedroheten Bodens auf eine sehr weit ausgedehnte Strecke zu sichern vermag.

Im J. 1656 wurde Tripolis erschüttert; 1666, 22. Sept. und 1719 wurde Haleb durch Erdbeben zerstört; 1759 ein grofser Theil von Syrien, besonders Accon, Saphat, Baalbek, Damascus, Sidon, und Tripolis. Damals sollen in dem Thale von Baalbek gegen zwanzigtausend Menschen das Leben eingebüfst, und die Erdstöfse drey Monate lang fortgedauert haben (1). 1778, 5. Mai wurde wieder Haleb, und 1783, 20. Julius Tripolis und ein Theil des Libanon erschüttert. Dieses letztere Erdbeben fällt in die Tage der Wiederhohlung der heftigen Erdstöfse in Calabrien. 1783, 14. December erlitt Haleb eine leichte Erderschütterung während *Volney's* Anwesenheit daselbst; 1795 wurden zu Haleb mehrere Gebäude durch Erdstöfse beschädigt (2). 1796, 26. April wurde Latakié durch einen einzigen heftigen durch unterirdisches Brüllen einen Augenblick vorher angekündigten Stofs auf das Fürchterlichste verwüstet,

1) *Volney Voyage*, 2de édit. T. 1. p. 276.

2) *Olivier Voy.* T. 6. p. 359.

wobey funfzehenhundert Menschen das Leben verloren (1). Die Katastrophe welche Haleb am 13. Aug. u. 5. Sept. 1822 erlitten hat, ist fast noch jetzt das Gespräch des Tages. Auch im Süden von dieser Stadt, nach Taibeh in der Syrischen Wüste zu, finden sich sowohl warme Quellen als Spuren von ehemaliger vulcanischer Beschaffenheit des Bodens (2).

5.

Klein Asia.

In dem östlichen Theile von Klein Asia finden sich zwar die Spuren von unterirdischer Gährung nur zerstreut; doch haben auch dort mehrere Gegenden und Städte Erschütterungen und zuweilen Verwüstung erlitten; so Pompejopolis (Soloe, in Cilicien oder das in Paphlagonien?); Neo-Caesarea in Pontus; Heraclea in Pontus, diese beyden wurden zu *Aristoteles* Zeit von Erdbeben zerstört (3): u. s. w. Diese Spuren leiten wenigstens zum Verfolgen des Zusammenhanges solcher Erscheinungen zwischen Syrien und den von uns oben aufgeführten Theilen Armeniens in der Gegend von Erzerum auf einer, und Lydien nebst Jonien und dem Archipelagus auf der andern Seite.

Im westlichen Theile der Halbinsel zeigen die Spuren der unterirdischen Gährung sich immer häufiger, je weiter man darin nach dieser Weltgegend fortschreitet, theils als sich immer wiederhohlende

1) *Olivier* a. a. O. p. 360.

2) *Olivier* a. a. O. p. 353. 54.

3) *Meteorolog.* L. 2. c. 8.

Erderschütterungen, theils als Erscheinungen eigentlich vulcanischer oder doch verwandter Natur. Sacrum Promontorium, der Berg Chimaera, die Hephaestii montes, sämmtlich in Lydien, standen bey den Alten als Feuerberge im Rufe (1). Wenn man auch jetzt in der Nähe dieser Orte von eigentlichen Vulcanen Nichts weis; so finden sich doch dort noch ausbrechende Erdfeuer, die aus kleinen Kratern emporsteigen, ohne irgend eine Zerstörung anzurichten. Ein solches Feuer (Yanar) sah Capitain *Beaufort* etliche Meilen weit von der Stadt Deliktasch wirklich brennen, und bemerkte zugleich Spuren davon dafs ein ähnliches wohl auch aus einem andern benachbarten Punkte hervorgegangen seyn möge (2).

Die innere Beschaffenheit der Gebirge Klein-Asiens ist noch sehr wenig untersucht, doch sind schon den Alten einige Puncte darin als vulcanisch erschienen: wie Laodicea combusta (3); die seltsame Höhle Plutonium unweit Hierapolis, deren schädliche Dämpfe, nach einem im Alterthume herrschenden Glauben, nur Geschöpfe die ihrer Mannheit beraubt waren ohne Nachtheil einathmen konnten (4). Wir kennen ferner die Basaltische Natur der Ufer des Bosporus; und von gleicher Beschaffenheit mögen, nach *Olivier's* (5) Schilderung die kegelförmigen Hügel in Lydien, nahe an der Gränze Karamaniens seyn, auf deren

1) *Plinius* H. N. L. 2. c. 106. (110). — *Mannert* Geogr. d. Griech. u. Röm. Th. 6. H. 3. S. 161.

2) *Beaufort* Karamania p. 44.

3) *Strabo* L. 12. T. 5. p. 238. f.

4) Derselbe L. 13. T. 5. p. 485.

5) *Olivier Voyage* T. 6. p. 402.

einem ein altes Schloſs liegt, Nahmens Afium Kara-Hissar (das schwarze Schloſs des Opiums). Auf Samos will *Riedesel* Lava gefunden haben (1) und *Clarke* (2) gedenkt eines Erdfeuers auf dieser Insel.

Aber reich ist Klein-Asia, besonders in seiner westlichen Hälfte an warmen Quellen, unter denen folgende die berühmstesten sind. Die bey Hierapolis, wo ein überaus starkes Absetzen von Kalksinter statt findet, der dort groſse Massen bildet (3) — vielleicht wie bey Tivoli; die bey Angora; nördlich von dieser Stadt bey Kisdjee-Hamam und bey Scha-Hamam; bey Sandacleh am Maeander; bey Carura an demselben Flusse; bey Kiutahya (Cotyaeum); bey Esky-Scheher (Dorylaeum), wo das Wasser eine ölige Materie mit hervorbringt; bey Bursa (Prusa); bey Curai, und bey dem Haven Armokui am Meerbusen von Montagna; bey Smyrna; bey Erythrae unweit der zuletzt genannten Stadt, nahe am Meere; und bey Esky-Stambol (Alexandria Troas), welche letztere Schwefelwasser enthalten (4).

Der Hauptsitz der immer wiederkehrenden heftigen Erdbewegungen ist in Klein-Asia der Strich zwischen Carien, Phrygien und Lydien, vor-

1) *Büsching's* Erdbeschr. 3te Ausg. Th. 11. Abth. 1. S. 149.

2) *E. D. Clarke* in der oben angeführten Reise P. 2. Vol. 3. p. 342.

3) *Otto v. Richter* Wallfahrten im Morgenlande S. 525.

4) *Büschings* Erdbeschr. 3te Ausg. Th. 11. Abth. 1. S. 79. 82. 85. 89. 91. 97. 102. 105. 107. 109. — *Hobhouse a Journey through Albania and other provinces of Turkey etc.* London. 1813. 4. p. 682. 759.

züglich aber Lydien selbst bis nach Jonien und zur Seeküste hin. Aus diesem Striche liefert die Geschichte fast aller Jahrhunderte Nachrichten von Zerstörungen, welche Erdbeben, vorzüglich bey und in den Städten: Cibyra, Colossae, Hierapolis am Lykus, Cibotus, Philadelphia, Sardes, Tralles, am Berge Sipylus, zu Ephesus, Smyrna, u. s. w. angerichtet haben. Nördlich von Lydien finden sich diese Spuren schon nicht so häufig, doch mangeln sie auch dort nicht ganz, und der Zug der öfter wiederkehrenden Erdbeben reicht über die davon mehrmahls heimgesuchten Orte Nicaea, Nicomedia, durch Dardanien bis in die Meerenge von Constantinopel, und bis zu dieser grofsen Hauptstadt selbst, von welcher bekannt genug ist, wie oft, und wie grofse Zerstörungen sie durch Erdbeben erlitten hat.

Dafs aber die Erschütterungen, die sich in dem ganzen grofsen Landstriche, vom Caspischen Meere an bis zum Aegaeischen und zur Meerenge von Constantinopel ereignen, in einem Zusammenhange unter sich stehen, der auf eine gemeinschaftliche, und daher ohne Zweifel tief unter der Erdoberfläche liegende und wirkende Ursache deutet, dafür lassen sich viele und unverwerfliche historische Beweise aufstellen. Das Erdbeben, im J. 19 unserer Zeitrechnung wüthete durch fast ganz Klein-Asia und zerstörte dreyzehen Städte (1): *Tacitus* sagt zwölf, nennt aber davon nur folgende eilf: Sardes, Magnesia, Temnos, Philadelphia, Aegae, Apollonia, Mostene, Hierocaesarea, Myrina, Cyme und

1) *Plinius* H. N. L. 2. c. 84 (86).

Tmolus (1); von *Eusebius* werden die zwölfte und dreyzehente Ephesus und Dia genannt (2). Dieser Chronist zählt ausdrücklich dreyzehen Städte, nennt aber noch einen vierzehenten Nahmen Hyrcania, welchen, nach *Tacitus*, die Stadt Mostene noch führte (3). Die Stadt Sipylus soll schon in früherer Zeit ebenfalls durch Erdbeben untergegangen seyn; eben so eine an ihrer Stelle gestandene ältere Stadt Tantalis, und eine an die Stelle von Sipylus neuerbauete Archaeopolis, und nach dieser Colpe und Lebade. Die Stelle dieser zerstörten Städte soll der See Sale eingenommen haben (4). Das Erdbeben beym Tode *Jesu* erstreckte sich über Kleinasia bis nach Nicaea. Im J. 75 wurden Laodicea, Hierapolis und Colossae zugleich erschüttert. Im J. 106 Elea Myrina, Pitane und Cyme zugleich mit einigen Orten Griechenlands, und im J. 111 mehrere Städte in Galatia (5). Im J. 131 nach C. G. verwüstete zu gleicher Zeit ein Erdbeben die Städte Nicopolis, Tyrus und Caesarea in Syrien, und Colossae, Hierapolis, Laodicea und Nicomedia in Klein-Asia, ja die Wirkungen desselben sollen sich bis nach Syracusa erstreckt haben. Das Erdbeben, welches im J. 342 oder 346 Antiochia zerstörte, wüthete zu gleicher Zeit in Durazzo in Dalmatien und erschütterte Rom; seine Wirkungen er-

1) Annal. L. 2. c. 47.

2) *Chronicon, ed. Scaligeri 2da. Amstelod.* 1658. p. 201.

3) S. *Scaliger ad Euseb.* p. 183.

4) *Strabo* L. 1. T. 1. p. 156. L. 12. T. 5. p. 242. — *Plinius* H. N. L. 2. c 91 (93) L. 5. c. 29. (30)

5) *St. Hieron. Interpr. Chron. Eusebii.*

streckten sich also unter Klein - Asia hin. Im Jahre 345 wurden Berytus in Syrien und Neo-Caesarea in Pontus zugleich von Erdbeben zerstört. Nicomedia wurde im J. 359 zugleich mit mehreren Städten Kleinasiens verwüstet, und das J. 365 oder 367 zeichnete sich durch ein Erdbeben aus, welches einen grofsen Theil der Länder um das Mittelländische Meer traf; beyde sollen mit einer heftigen Ueberflutung des Meeres verbunden gewesen seyn (1) und eines derselben soll auch den Tempel zu Delphi umgestürzt haben. Eben so verwüstete ein Erdbeben im J. 458 zugleich mit Antiochia viele Orte in Klein-Asia, und im Jahre 478 traf es Antiochia und Constantinopel zugleich. Im J. 1034 wurden nochmals Syrien und Thracien zugleich erschüttert. Als zu Ende des Jahres 1666 (22. Sept.) Haleb mit fünf anderen Städten und fünfundvierzig kleineren Ortschaften der Umgegend von Erdbeben beynahe gänzlich zu Grunde gerichtet worden waren, traf bald darauf — im Anfange des folgenden Jahres — ein höchst zerstörendes Erdbeben die Städte Smyrna und Ragusa zugleich. Im Jahre 1719 erfolgte die furchtbare Erscheinung gleichzeitig in Smyrna und Constantinopel. Es ist bekannt, dafs einige der wiederhohlten Erdstöfse, welche im J. 1783 Calabrien und Messina trafen, zum Theil in Zwischenräumen von Einem oder wenigen Tagen auch in Constantinopel, in Tripolis (Tarablüs) auf der Syrischen Küste, und auf dem Libanon empfunden wurden. Aufser diesen Beyspielen von Erderschütterungen die Klein-Asia mit näheren und entfernte-

1) *Hieronymus* in *Chron. Euseb.* — *Ammianus Marcellinus* l. 17. c. 7.

ren Gegenden zugleich empfunden hat, weis man von der öftern Wiederkehr dieser Erscheinung in diesem Lande bald an dem bald an jenem einzelnen Orte. Pompejopolis wurde davon im J. 534, Nicomedia 121, 353 und 740, andere Orte in den Jahren 448 und 1064, die Insel Cypern 78 und 1736, und Smyrna, aufser den schon angeführten Fällen, in den Jahren 160, 177, 1040, 1654, 1687, 1688, 1690, 1739, 1754, 1778, 1779 und 1817, zum Theil sehr hart betroffen.

Einige Veränderungen, die an einzelnen Puncten von Klein-Asia in der Gestalt des Bodens durch Erdbeben hervorgebracht worden sind, haben wir, da sie die Meeresküsten betrafen, in unserm I. Buche erwähnt (1). Sonst scheinen hier die gröfsten Zerstörungen allein oder vornehmlich Menschenwerke getroffen, die natürliche Gestalt der Oberfläche aber nur wenig verändert zu haben. Die Ueberlieferung hat nur einige wenige Beyspiele von geringen Veränderungen dieser Art aufbehalten, und einige Naturbeobachter geben darauf hindeutende Winke. So werden von *Skylax* zwey, und von *Strabo* drey Chelidonische Inseln angegeben, welche dem Promontorium Sacrum gegenüber liegen sollen (2). Capitain *Beaufort* fand dort deren fünf; und da er eine Spalte bemerkte welche sie fast sämmtlich in Einer Linie durchschneidet, so vermuthet er, dafs vielleicht ein Erdbeben aus zwey oder drey Inseln, die es zerrissen, die jetzt vorhandene Zahl hervorgebracht haben könne (3). Der Entstehung eines Sees an der Stelle der Stadt Sipylus haben wir

1) Thl. 1. S. 30.

2) L. 14. T. 5. p. 664.

3) Karamania, p. 36.

schon gedacht. Des Versinkens eines Berges Cibotus mit einem Orte Curis gedenkt *Plinius* (1). Im Busen von Smyrna vor der Mündung des Hermus lagen einige, nicht hoch vom Wasser bedeckte Sandbänke. Von einer der beträchtlichsten, nahe am Eingange des Havens gelegenen, wird behauptet, sie sey vormals eine trockene und grüne Niederung gewesen, und bey dem Erdbeben vom J. 1739 plötzlich gesunken. Das eine Ende derselben scheint durch Alluvion allmählich wieder über die Meeresfläche erhöhet zu werden, und sich aufs Neue zu berasen (2). In Lydien und in Jonien bis nach Troas hin sollen bey verschiedenen grofsen Erdbeben Einsinkungen entstanden seyn, in welchen sich jetzt Seen oder Sümpfe befinden (3). *Hobhouse* (4) ist der Meynung, dafs auch die Ueberreste des zweyten Dianentempels zu Ephesus durch ein Erdbeben zerstört worden seyn möchten; da man von diesem ungeheuern Bauwerke und seinen Säulen-Colossen, aufser einer ärmlichen Mauer, auch nicht die mindeste Spur findet. Ein Sibyllinisches Orakel hatte wirklich eine solche Zerstörung vorhergesagt — eine in einer solchen Gegend freylich nicht sehr gewagte Weissagung!

Ἀρτέμιδος σηκὸς Ἐφέσου πηγνύμενος....
Χάσματι καὶ σεισμοῖσι ποθ' ἥξεται εἰς ἅλα δεινὴν
πρηνής etc. (5).

1) H. N. L. 2. c. 91. (93)

2) *Chandler's Travels in Asia Minor*, p. 76. — *Hobhouse a Journey through Albania* etc. p. 614.

3) *Strabo* L. 1. T. 1. p. 156. 4) *Hobhouse* a. a. O. p. 662.

5) *Sib. Orac.* L. 5. p. 607. *ed. Gallaei.*

6.

Der Archipelagus und die Bildung neuer Inseln in demselben.

Unter den Inseln des Archipelagus und vorzüglich unter denen, die der Küste von Klein-Asien am nächsten liegen, sind nicht nur mehrere, welche Bewegungen der Erde die diese Halbinsel betrafen zu Zeiten mitempfunden haben; sondern auch einige von denen die Ueberlieferung eigentlich vulcanische Erscheinungen berichtet, und wo sie zum Theil noch in der neuesten Zeit wahrgenommen werden. Hier hat man auch das, von uns oben als eine der merkwürdigsten vulcanischen Wirkungen aufgestellte, Phänomen der Erhebung des Bodens von innen heraus oftmal und in beträchtlichem Maase beobachtet.

Die Inseln Rhodus, Anaphe, Delos, Halone und Nea sollen, einer bey den Alten gangbaren Sage zufolge, aus dem Meere hervorgetreten, und ihr erstes Erscheinen soll von Menschen wahrgenommen worden seyn. Die Nahmen einiger unter ihnen leitete man von diesem Umstande ab. Ueber die Zeit, in der jede zuerst sichtbar geworden seyn soll, erklärt die Sage sich nicht; eben so wenig über die Art wie es geschehen: ob es eine absolute Erhebung von unten herauf gewesen? oder nur eine relative gegen den Spiegel des Meeres? in welchem letztern Falle man ein Sinken des Meeresspiegels anzunehmen genöthiget seyn würde. Ueber diese zweyte Vorstellungsart haben wir uns schon in unserm I. Buche geäufsert (1). Sie würde nur dann bestehen können, wenn zugleich die Erhe-

1) S. oben Th. 1. S. 133.

bung anderer oder eigentlich aller Inseln wahrgenommen worden wäre; es müfsten denn die hier genannten so wenig über den Wasserspiegel hervorragen, dafs bey einem Sinken desselben nur eben sie allein aus dem Zustande vom Wasser bedeckter Sandbänke in den trockner Inseln hätten übergehen können, ohne dafs ein so geringes Sinken des Meeresspiegels zugleich an anderen Küsten und schon vorhandenen Inseln Aufsehen erregt hätte. Die für neuentstanden angesehenen sind aber nicht solche flache Niederungen. Rhodus und Delos (letztere mit dem Berge Cynthos) sind als gebirgige Inseln mit zum Theile hohen Felsenküsten bekannt. Hätte daher die Sage von der neuen Entstehung dieser Inseln Grund, so müfste man allerdings annehmen, dafs ihr plötzliches Erscheinen durch vulcanische Erhebung von unten herauf bewirkt worden sey.

Für Rhodus wird die Sage wirklich auf diese Weise von mehreren unter Anderen von *Pindar* (1) dargestellt. *Larcher* (2) bemerkt dabey, in Beziehung auf das Alter der Insel, dafs sie um das Jahr 1282 vor C. G. schon unter dem Nahmen Telchimis bekannt gewesen sey, als *Tleopolem*, Sohn des *Hercules* sich ihrer bemächtigte. Früher noch soll sie die Nahmen Ophiusa auch Stadia geführt haben (3). *Plinius* erwähnt der Sage vom ersten Erscheinen dieser Inseln ebenfalls (4). In Verbindung mit derselben steht ge-

1) *Olymp.* 7. V. 100 — 129.

2) *Larcher Hist. d'Herodote, Table géogr. Art. Rhode.* — S. auch *Raspe Spec. hist. nat. de novis e mari natis insulis.* Amstelod. 1763. p. 59.

3) *Strabo* L. 14. T. 5. p. 601. — *Plinius* H. N. L. 5. C. 31.

4) H. N. L. 2. c. 88. 89.

wissermaſsen eine andere, nach welcher einige dieser Inseln anfangs schwimmend gewesen, und erst später fest geworden seyen, wie auch Dichter von den Cyaneen behauptet hatten (1).

Daſs Rhodus, so wie mehrere dieser Inseln, von Erdbeben oft gelitten hat, ist bekannt. Seit demjenigen welches ungefähr um das Jahr 224 vor C. G. den berühmten Coloſs umstürzte, ist diese Insel mehrmal davon heimgesucht worden, so wie auch Creta, Santorin, Stanichio, Metellino u. s. w.

Anaphe (von Ἀναφαίνειν) jetzt Nanfia genannt, läſst die Dichtersage durch *Apoll* aus den Fluthen hervorrufen, um dem *Jason* in einem bey seiner Rückkehr von Colchis entstandenen Sturme eine Zuflucht zu gewähren; weshalb auch dort dem Gotte ein Tempel erbauet wurde, dessen Ueberbleibsel von *Tournefort* beschrieben worden sind (2).

Von Delos sagt unter Anderen *Plinius*, indem er sich auf *Aristoteles* bezieht: *Aristoteles repente e mari natam emersisse et inde Delon dictam prodidit* (3) (von δηλόω, ich mache sichtbar); auch diese Insel soll den Nahmen Anaphe von ihrer Entstehung geführt haben. Böte die Beschaffenheit des Bodens derselben Gründe

1) *Strabo* L. 10. T. 4. p. 313. f. — *Heraclides Ponticus* in *L. de Politiis Graecorum*. s. *Gronovii Thes. Ant. gr.* T. 6. p. 2832. — *Philo de mundi incorruptibilitate ex vers. Sigism. Gelenii*, Paris 1640. Fol. p. 959. — *Plinius* H. N. L. 4. c. 22. — *Raspe* a. a. O. p. 67.

2) *Photius* in *Bibliotheca ex Conone, narratio* 49 *ed. lat. Aug. Vindel*, 1606. Fol. p. 176. u. in *Kanne's* Ausg. (Götting. 1798) p. 52. u. 165. — *Orpheus* V. 1353 — 56. — *Apollon. Rhod. Argon.* 4, 1710 — 20. — *Tournefort Voy. au Levant. lett.* 6. p. 106. Edit. in 4to Amsterdam 1718.

3) H. N. L. 4. c. 22.

dar sie für vulcanisch zu halten, so möchte man annehmen, sie sey emporgehoben worden, und diese Art ihrer Entstehung habe zu der Fabel Anlafs gegeben, nach welcher sie die in Felsen verwandelte *Asterie*, Schwester der *Latona* gewesen sey, die als Insel eine Zeitlang schwimmend, dieser zur Freystatt gedient habe, während sie von *Zeus* schwanger war. Da aber Delos aus Granitischen Gesteinen besteht (1), und da diese Insel sogar in dem Rufe stand, fast nie von Erdbeben heimgesucht zu werden, wenn diese auch noch so heftig in ihrer Nachbarschaft wütheten (2); so hat man keinen Grund, sie für eine plötzlich aus dem Meere hervorgehobene Insel zu halten. Man mufs vielmehr glauben, dafs diese Sage so wie die von ihrer ehemaligen Beweglichkeit, erst aus dem Mythus entstanden ist, den man mit ähnlichen Erscheinungen, die in anderen Gegenden des Archipelagus wirklich wahrgenommen wurden, in Verbindung setzte. Die Seltenheit der Erdbeben auf Delos bezeugt *Herodot*, indem er eines solchen erwähnt, welches sich daselbst ereignete als die von *Datis* angeführte Persische Flotte von der Insel abgesegelt war, und hinzufügt: diese Erderschütterung sey bis auf seine (*Herodot's*) Zeit die einzige welche diese Insel betroffen habe. Einer zweyten Erschütterung von Delos, zu Anfange des Peloponnesischen Krieges gedenkt *Thucy-*

1) *Voy. de Wheler et Spon*, Ausg. v. London 1682. Fol. p. 58. — *Tournefort Voy. lett.* 7. p. 117 — 119.

2) *Eustathius ad Dionys. Perieg. ed. Colon.* 1741. p. 287. V. 525. — *Herodot Erato* C. 98. — *Strabo* L. 10. T. 4. p. 313. — *J. G. Schneider Carmin. Pindaricorum Fragm.* p. 30. u. in der v. *Bökh* herausg. Samml. T. 2, P. 2. p. 587.

dides (1) und bemerkt dabey, dafs die Griechen keine Erinnerung von früher auf dieser Insel vorgefallenen Erdbeben hätten. Vielleicht sind es diese beyden Nachrichten, welche *Plinius* (2) zu der Aeufserung, dafs man nur von zwey Erderschütterungen auf dieser Insel wisse, veranlafst haben. Was Einige von einem Erdbeben auf Delos unter *August* gesagt haben, scheint auf Irrthum zu beruhen, und läfst sich nicht nachweisen (3).

Andere Inseln des Archipelagus dagegen haben oft unterirdische Bewegungen erfahren, oder zeigen fortdauernd ihre Wirkungen. Auf Lesbos wurde nach *Plinius* (4) die Stadt Arisbe durch Erdbeben zerstört, und Pyrrha, deren wir im I. Buche (5) gedacht haben. Im J. 1754 im Januar wurde diese Insel durch ein Erdbeben erschüttert, welches fast ganz Morea mit empfand. Der Sage dafs Lemnos ehedem einen Vulcan enthalten habe, der in sich selbst zusammengestürzt oder vom Meere verschlungen worden sey (6), haben wir ebenfalls im I. Buche Erwähnung gethan (7). Die Insel Thermia, sonst Kythnos, ist ihrer warmen Quellen wegen hier nicht aufser Acht zu lassen (8); und überhaupt ist zu bemerken, dafs die Cykladen und der diesen gegenüber liegende Theil Griechenlands grofsentheils vulcanischen Boden, die nördlicher liegenden Gegenden aber mehr Urgebirgsarten enthalten.

1) L. 2. C. 8. — s. auch *Larcher Hist. d'Herod.* L. 6. Note 138. d. ersten Ausg.

2) H. N. L. 4. c. 12. (21).

3) S. *Miscellaneae observationes criticae etc.* Amstelod. 1736. Vol. 7. T. 1. p. 64 — 73.

4) H. N. L. 5. c. 30. (39).

5) Th. 1. S. 31.

6) *Pausanias* L. 8. c. 33.

7) Th. 1. S. 33.

8) *Mannert* Geogr. d. Griech. u. Röm. Th. 8. S. 741. — *Büschings* Erdbeschr. Th. 11. 3te Ausg. S. 759.

Der interessanteste Punct in der dortigen Gegend überhaupt aber, und insbesondere für die Geschichte der Bildung von Inseln durch submarine Vulcane, ist unstreitig die Insel Thera, jetzt St. Erini oder gewöhnlich Santorin genannt, und ihre Umgebung. Dort hat sich das merkwürdige Phänomen von den ältesten historischen Zeiten an bis in die neuesten wiederhohlt gezeigt. Diefs mag zu der Sage Anlafs gegeben haben, dafs diese Insel, in älterer Zeit Kalliste genannt, ganz durch vulcanische Erhebung gebildet worden sey (1). *Apollonius* und *Plinius* geben sogar den Zeitpunct ihrer Entstehung an. Der erstere setzt ihn in die Zeit der Rückkehr der Argonauten, was nach der gewöhnlichen Annahme gegen das Jahr 3364 der Julianischen Periode, d. i. 1350 vor C. G. fallen würde. *Plinius* giebt dafür das vierte Jahr der 135. Olympiade an, d. i. 4477 der Julianischen Periode oder 237 J. vor C. G. Wir werden hernach sehen, dafs diese letztere von der ersten so sehr verschiedene Angabe unstreitig durch Verwechselung der Entstehung von Thera mit der von Therasia aufgenommen worden ist; denn *Herodot*, der die Insel Thera kannte, lebte schon anderthalbhundert Jahre vor diesem Zeitpuncte nicht mehr. Aber auch die Angabe des *Apollonius* wird durch *Herodot* entkräftet. Dieser erzählt nähmlich (2) von Thera, dafs *Kadmus* den *Membliares*, einen seiner Begleiter, mit Colonisten dort zurückgelassen habe, und dafs die Insel späterhin vom *Theras* aus Lacedämon besetzt worden sey, auch von ihm ihren zwey-

1) *Apollonius Rhod.* L. 4. V. 1757. — *Plinius* H. N. L. 2. c. 23. (12)

2) L. 4. c. 147 u. 148. — *Harduin ad Plin. Nota* 73 *ad Libr.* 2.

ten Nahmen erhalten habe. *Larcher* (1) berechnet den Zeitpunct dieser letztern Begebenheit auf das Jahr 1150 vor C. Geburt; den der Besitznahme durch *Membliares* aber auf das J. 1550; daher die Entstehung der Insel immer eine weit ältere Begebenheit seyn müfste als selbst *Apollonius* angiebt.

Ob die natürliche Beschaffenheit dieser Insel gestattet, sie für eine ganz vulcanisch erhobene zu halten? scheint uns zweifelhaft. Sie besteht zum Theil aus Kalkstein, der als weifser Marmor am St. Stephansberge sichtbar ist. Von diesem sagt indessen *Tournefort* (2) dafs er auf Bimsstein aufgesetzt sey: *enté pour ainsi dire, sur des pierres ponces*, daher auch dieser gehobener Boden seyn kann. Ein Theil derselben aber ist ohne Zweifel vulcanischer Boden, und die Veränderungen, die in und um diesen unter den Augen der Menschen vorgegangen sind, mögen die Sage erzeugt haben von der Bildung der ganzen Insel. Dieser Meynung ist *Choiseul - Gouffier* (3), welcher glaubt, dafs die vulcanischen Ausbrüche nicht die Insel hervorgebracht, sondern vielmehr einen Theil derselben zerstört und versenkt, den Theil der nachher Therasia hiefs abgerissen, und nur die dort in der Folge noch entstandenen Inseln emporgehoben hätten. Er schildert die westlichen Ufer der gröfsern Insel als Wände von dreyhundert Fufs Höhe, aus Lava, Bimsstein, geschmolzenen und vulcanischen Massen bestehend, und aus einem Meere von noch nicht ergründeter Tiefe hervorragend. Damit stimmt auch *Tournefort's* Beschrei-

1) *Hist. d'Herod.* 2te Ausg. T. 7. p. 328.

2) *Tournefort Voy.* T. 1. L. 6. p. 104.

3) *Voyage pittoresque* T. 1. p. 22.

bung überein. Die Westseite der Insel gewährt überhaupt einen bemerkungswerthen Anblick, und bestätigt ihre vulcanische Beschaffenheit. Sie ist halbkreisförmig tief ausgeschnitten, wodurch die ganze Insel einen halbmondförmigen Umrifs bekommt, und diese Westseite sich wie die übriggebliebene Hälfte eines ungeheuern, auf einer Seite eingestürzten Kraters darstellt. Auch sind gerade in dem ausgeschnittenen Halbkreise ihrer Ufer die vulcanischen Ausbrüche vorgefallen, deren wir sogleich Erwähnung thun werden.

Die älteste Nachricht von einem solchen ist die von der Bildung der kleinen Insel Therasia (jetzt Aspronisi nach *Choiseul-Gouffier*) dicht bey Thera. *Plinius* giebt sie, an einer Stelle seines Werkes (1) überhaupt als neu entstanden, an einer andern aber (2) als von Thera abgerissen an. *Seneca* (3) läfst sie aus dem Meere emporsteigen. Der erstere in der ersten Stelle setzt die Begebenheit, wie schon bemerkt, in das vierte Jahr der 135. Olympiade, welchen Zeitpunct man für dieselbe auch wohl annehmen darf, auf die Enstehung von Thera selbst kann er nicht gedeutet werden. Da die Bildungsweise von Therasia nicht bestimmter angegeben wird, und keiner der Alten sie so genau schildert, wie ihnen *Buffon* (4) willkührlich in den Mund legt, indem er sagt: *qu'elle avait été formée de masses ferrugineuses lancées du fond de la mer;* so kann man wohl mit *Choiseul-Gouffier* annehmen, dafs das Versinken eines Stückes Land in einer vulcanischen Bewegung wodurch

1) H. N. L. 2. c. 89. 2) L. 4. C. 23.

3) *Natur. Quaest.* L. 2. c. 26.

4) *Hist. Nat.* T. 1. p. 537 der Quartausgabe.

ein Meeresarm zwischen Thera und dem Theile von ihr, der Therasia genannt wird, eintrat, und diesen zur Insel machte, die Erscheinung war, welche die genannten Schriftsteller haben beschreiben wollen. An einem im J. 1508 am 24. Mai durch einen ähnlichen Ausbruch erfolgt seyn sollenden Zerreifsen der Insel Therasia oder wie *Baumgarten* sagt, Santorin's selbst, in zwey Theile (1) möchten wir zweifeln, da *Choiseul-Gouffier*, der eine Charte und Ansichten von derselben gegeben hat, sie nur als eine einzige darstellt.

Nach dieser ersten Nachricht findet man noch mehrere von Entstehung neuer Inseln neben Thera. Einige dieser Nachrichten lassen sich ohne grofse Schwierigkeit so vereinigen, dafs man glauben kann, sie betreffen Eine und dieselbe Begebenheit. Andere dagegen geben Zeitpuncte an, welche zu weit von einander entfernt liegen, als dafs man nicht glauben müfste, jede derselben deute auf ein besonderes Phänomen. Es ist dieses auch nicht unwahrscheinlich, da diese merkwürdige Erscheinung sich an der Westseite von Thera von den ältesten Zeiten an bis fast in unsere Tage so oft erneuert hat.

Die zweyte Nachricht dieser Art wird von *Plutarch* (2) *Justinus* (3) und *Pausanias* (4) mitgetheilt. *Plutarch* setzt die Begebenheit in die Zeit der Verbindung des Macedonischen *Philipp* mit den Römern, und führt ein Orakel an, das sie auf die Zeit in welcher Carthago von Rom besiegt werden würde voraus-

1) *Mart. v. Baumgarten Peregrinatio in Aegyptum, Arabiam etc.* L. 3. c. 26.

2) *De Pythiae Oraculis, ed Reiskii* Vol. 7. p. 570.

3) L. 30. c. 4. 4) L. 8. c. 33.

gesagt hatte. Bekanntlich liegen diese beyden Ereignisse nicht weit von einander entfernt. *Justinus* sagt: in demselben Jahre als *petente Philippo, induciae duorum mensium datae, ut pax, quae in Macedonia non conveniebat, Romae a senatu peteretur*, sey mitten zwischen Thera und Therasia eine Insel entstanden; zugleich sey Rhodus von Erdbeben erschüttert worden. Der Bund zwischen den Römern und *Philipp* erfolgte nach *Livius* (1) und nach *Orosius* (2) unter dem Consulate von *Claud. Marcellus* und *Qu. Fabius Labeo* im Jahre der Erbauung Rom's 570 (nach Andern 571) oder 184 vor C. G. *Choiseul-Gouffier* (3) giebt statt dieser Zahl 197 vor C. G. an, vermuthlich auf *Eusebius* (4) gestützt, welcher das Ereigniſs in dieses Jahr (557 Rom's oder Olymp. 145, 4) setzt. *Pausanias* erzählt nur die Entstehung der Insel, die er Hiera nennt, als eine Begebenheit neuerer Zeit, ohne diese genau zu bestimmen, und erwähnt dabey, daſs zu gleicher Zeit die Insel Chryse bey Lemnos versunken sey (5).

Mit dieser Nachricht setzen Einige eine dritte in Verbindung, welche *Strabo* (6) von einer zwischen Thera und Therasia entstandenen Insel giebt, die zwölf Stadien im Umfange gehabt haben soll; und eine vierte von *Plinius* (7) mitgetheilte. Dieser letztere be-

1) L. 39. C. 46. u. 47. 2) L. 4. C. 20.

3) *Voy pitt.* V. 1. p. 23.

4) *Chronicon.* aber nur in der Version des *Hieronymus* s. S. 144. Im Griechischen Orig. steht Nichts davon, S. 185. und 186.

5) S. oben Th. 1. S. 33.

6) L. 5. T. 1. p. 154. 7) H. N. L. 2. c. 89.

stimmt die Zeit der Entstehung, und giebt der neuen Insel sowohl an dieser als an einer andern Stelle seines Werkes (1) auch ihren Nahmen, welches Beydes bey *Strabo* unerwähnt bleibt. Er nennt sie, wie *Pausanias* Hiera, auch Automate, und sagt, sie sey 130 Jahre nach der Bildung von Therasia aus dem Meere emporgehoben worden; also im J. 107 vor C. G.

Choiseul- Gouffier (2) glaubt, man dürfe annehmen, daſs sich bey *Plinius* ein Abschreibefehler in die Jahreszahl eingeschlichen habe, und CXXX statt XXXX geschrieben worden sey. Wäre dieses der Fall, und die neue Insel nur vierzig Jahre nach Therasiens Abreiſsung entstanden, so falle die Begebenheit in das von ihm angenommene Jahr 197 vor C. G. und *Plinius* habe also offenbar in seiner Erzählung dieselbe Begebenheit bezeichnet, welche von *Plutarch*, *Justinus* und *Pausanias* berichtet werde. Allerdings ist es nicht unwahrscheinlich, daſs die vier Schriftsteller Eines und desselben Phänomens gedenken, weil, wären in diesem Zeitraume deren zwey erfolgt, sie wohl beyde von ihnen würden erwähnt worden seyn; und weil sich nur eine einzige Insel findet, auf welche die Erzählung gedeutet werden kann. Für diese hält man nähmlich die Groſse Kammeni (μεγαλὴ Καμμενὴ) welche die in der Erzählung angegebene Lage hat. *Choiseul- Gouffier* hat von dieser und den später daneben entstandenen Inseln eine Charte gegeben.

Die fünfte Nachricht betrifft die Entstehung der Insel Thia. *Plinius* (3) der sie mit diesem Nahmen

1) L. 4. c. 23.

2) a. a. O.

3) L. 2. c. 89.

nennt, sagt, sie sey 110 Jahre nach Hiera, zwey Stadien davon entfernt entstanden, und zwar unter dem Consulate von *M. Junius Silanus* und *L. Balbus*, am achten Tage vor *Idus Julias*, und fügt dieser anscheinend sehr genauen Bestimmung noch die Worte: *nostro aevo* bey. Die Zählung der Jahre von der Bildung von Hiera an giebt für die von Thia — wenn man auf *Choiseuls* Muthmaſsung von dem Schreibfehler nicht Rücksicht nimmt — das Jahr 4 nach C. Geburt; mit Rücksicht auf diesen Fehler aber, das Jahr 74 oder 87 vor C. Geburt. Die Angabe des Consulats hingegen weiſst — nach *Pighi* (1) — auf das J. 771 von Erbauung Roms, oder 18 nach unserer Zeitrechnung. Wir finden daher zwischen den beyden äuſsersten Endpuncten, welche die verschiedenen Bestimmungen und Auslegungen dieser Erzählung festsetzen, einen Raum von mehr als hundert Jahren, in welchem die Begebenheit sich ereignet haben könnte. Aber selbst der neueste Endpunct dieses Zeitraumes fällt noch über sechzig Jahre vor den Tod des *Plinius*, der sie als eine ihm gleichzeitige angiebt. Wenn man diesen Ausdruck auch nicht im strengsten Sinne nehmen, sondern zugeben wollte, daſs *Plinius* eine nur wenige Jahre vor seiner Geburt vorgefallene Begebenheit — er soll im sechs und funfzigsten Lebensjahre umgekommen seyn — *suo aevo* angehörig betrachten konnte; so würde man doch die noch weiter zurückliegenden Zeitpuncte in welche die übrigen Bestimmungen die Entstehung der Insel versetzen, nicht mit dazu rechnen können. Allein man muſs in der That annehmen, daſs *Plinius* eine wirklich in seine Lebenszeit fallende Erscheinung habe berichten wollen, da er gleich darauf einer andern

1) *Annales Romanorum*, ed. Antw. 1615. fol. T. 3.

ähnlichen erwähnt, deren Epoche er durch die Worte *ante nos* zu bestimmen sucht. Jedenfalls muſs daher in der Zusammenstellung seiner Angaben, oder in der Vergleichung mit der Bildungszeit von Hiera irgend ein Irrthum liegen, oder es müssen auch hier mehrere Ereignisse ähnlicher Art, aber aus verschiedenen Zeitpuncten, auf dem an solchen so ergiebigen Schauplatze verwechselt worden seyn.

Was aus der Insel Thia geworden, ob sie wieder untergegangen ist, oder noch besteht, und welcher Nahme im letztern Falle ihr angehört? darüber ist keine Auskunft zu erlangen. Einige haben die heutige Aspronisi dafür gehalten; aber *Choiseul-Gouffier* hält sich überzeugt, daſs Therasia jetzt diesen Nahmen führt. Einige Erläuterungen, welche Hr. *G. D. Köhler* (1) über die Epochen dieser Inselbildungen zu geben sucht, sind nicht genügend, da er dabey auf die Nachrichten von Thia keine Rücksicht nimmt. *Ordinaire* (2) behauptet, der Ausbruch vom J. 727 nach C. G. dessen wir nachher gedenken werden, habe die Inseln Hiera und Thia zu einer Einzigen verschmolzen.

Es kömmt uns eine sechste Nachricht entgegen, welche eine ähnliche Erscheinung und zwar wirklich aus der Lebenszeit des *Plinius* berichtet, und auf welche daher die angeführte Stelle seines Werkes von Einigen gedeutet wird. Diese beschreibt *Seneca* (3), der frühern gleichfalls gedenkend, und giebt das Consulat des *Valerius Asiaticus* als den Zeitpunct derselben an.

1) in seiner Ausgabe der *Natural. Quaest.* Götting. 1819. p. 615. u. 616.

2) *Hist. naturelle des Volcans* p. 290.

3) *Natural. Quaest.* L. 2. c. 26.

Das Consulat fällt in das J. 799 der Erbauung Roms oder 45 — 46 J. nach C. Geburt. Mehrere spätere Schriftsteller erwähnen derselben auch und setzen sie sämmtlich in dieses oder das folgende — das vierte und fünfte Jahr der Regierung des *Claudius*. So findet man sie erzählt bey *Dio Cassius* (1), *Eusebius* (2), *Aurelius Victor*, (3) *Orosius* (4), und *Cassiodor* (5). Einige geben der neuen Insel einen Umfang von dreyſsig Stadien. *Aurelius Victor* bemerkt, daſs in der Nacht, in welcher die Insel entstand, eine Mondfinsterniſs gewesen sey; und nach *Labbé* (6) hat eine solche in der Nacht vom 31. December 799 auf den 1. Januar 800 nach Erb. R. wirklich statt gefunden; daher denn auch bald das vierte bald das fünfte Jahr der Regierung des *Claudius* für den Zeitpunct dieser Erscheinung angegeben wird.

Daſs *Plinius* dieser in der Blüthe seines Alters vorgefallenen Begebenheit nicht besonders und ausführlich gedenkt, ist allerdings befremdend, und würde uns noch viel mehr so erscheinen, wenn nicht die ganze Stelle seines Werkes, in welcher er von der Bildung dieser neuen Inseln schreibt, unverkennbare Spuren der Corruption oder Nachlässigkeit an sich trüge. Auf diesen Umstand werden wir zurückkommen, wenn wir der vulcanischen Erscheinungen auf den Aeolischen Inseln gedenken werden. Gern möchte man glauben, daſs *Plinius* wirklich diese Begebenheit durch

1) L. 60 c. 29.

2) *Chronicon* p. 204. u. *Vers. Hieron.* p. 160.

3) *De Caesarib.* c. 4. 14.

4) L. 7. c. 6.

5) *Chronicon, sub Claudio.*

6) *Chronologia historica*, P. 1. p. 152.

die so bestimmt von der Entstehung von Thia gegebene Nachricht habe bezeichnen wollen, und gern möchte man die in dieser Nachricht enthaltenen Worte: *nostro aevo* für den einzigen richtigen Theil der Zeitbestimmung halten. *Choiseul* (1) giebt sich auch alle Mühe, die Erzählung des *Plinius* von Thia auf die Begebenheit des Jahres 47 anzuwenden, und glaubt, dafs die Angabe der Consuln auf einem Versehen beruhen könne, indem *Plinius* vielleicht den *Junius Solanus* der der College des *Valerius Asiaticus* gewesen sey, mit einem andern *Junius Solanus*, College des *L. Balbus*, und so die Consulate selbst verwechselt habe. Diese Muthmafsung würde ganz sinnreich seyn, wenn nicht darüber, ob der College des *Valerius Asiaticus* wirklich *Junius Solanus* geheifsen hat, Zweifel obwalteten, denn nach Einigen hiefs er *Marcus Aurelius* (2) nach Anderen *M. Valer. Messala* (3).

Als die siebente unstreitig auch dem durch seine Wirkungen bey Thera kenntlichen vulcanischen Herde zugehörende Erscheinung dieser Art dürfen wir die von *Plinius* (4) und *Philostrat* (5) berichtete, mehr in die Nähe von Creta verlegte Erhebung einer neuen Insel ansehen. *Plinius*, ohne die Zeit dabey anzugeben, sagt, sie sey *juxta Cretam* aus dem Meere entstanden, und habe 2500 Schritte im Umfange gehabt. *Philostrat* erzählt: im zweyten Jahre der 210. Olympiade (60. nach C. G.) sey Creta durch ein heftiges Erdbeben, von unterirdischem Donner begleitet, erschüttert worden; das Meer sey gegen sieben Stadien

1) *Voy. pittor.* V. 1. p. 24.
2) *G. D. Köler's* Ausgabe der *Natur. Quaest.* p. 617.
3) *Calvis, Op. Chron.* p. 433.
4) H. N. L. 2. c. 89.
5) *Vita Apollon. Tyan.* 4, 34. p. 175.

zurückgewichen, und zugleich habe sich in der Meerenge zwischen Creta und Thera eine Insel erhoben. *Scaliger* (1) glaubt einen Irrthum in der Zeitbestimmung, und die Begebenheit mit der vom J. 46 für Eine und dieselbe annehmen zu müssen. Dieses scheint uns gerade nicht nothwendig zu seyn, da die Gegend von Thera diese Erscheinung so oft dargeboten hat und da doch beyde Berichterstatter, *Plinius* und *Philostrat*, den Punct des Meeres, an welchem im J. 60 eine Insel erschienen seyn soll, etwas verschieden von demjenigen angeben, an welchem die früher entstandene zum Vorschein gekommen war. Es heifst nähmlich bey *Philostrat* von der neueren: in der Meerenge zwischen Creta und Thera; die Insel mufs daher südlich von Thera entstanden seyn, statt dafs die früheren Erhebungen sich an der Westseite ereignet hatten. Es ist auch zu vermuthen, dafs sie nicht so ganz nahe bey Thera erhoben worden ist; sonst würde man sich wohl damit begnügt haben, ihre Lage bey dieser so bekannten Insel zu bezeichnen, nicht aber durch Ausdrücke wie *juxta Cretam*, und in der Meerenge zwischen Creta und Thera. So hätte man sie wenigstens nicht bezeichnen sollen, wenn sie nur zwey Stadien von Thera entfernt gewesen wäre, wie *Plinius* von der Insel Thia angiebt, welche *Choiseul Gouffier* so gern für die im J. 46 entstandene annehmen möchte; denn die sogenannte Meerenge ist über 500 Stadien (14 geograph. Meilen) breit. Ohne Zweifel ist diese neue Insel, wenn sie wirklich bestanden hat, wie mehrere ihres Gleichen, bald wieder versunken. Dafs sie bey *Plinius* denjenigen beygezählt wird, deren Entstehungszeit er durch *ante*

1) *ad Eusebium* P. 101.

nos bezeichnet, dürfte, in Hinsicht auf die weiter unten zu erwähnende Dunkelheit, die in der hieher gehörigen Stelle seines Werkes herrscht, nicht sehr zu beachten seyn. — Wir kommen nunmehr zu den Nachrichten von Ausbrüchen, die sich bey Santorin im Mittelalter und in neuerer Zeit ereignet haben, bey welchen wir uns kürzer fassen können.

Unter der Regierung des Kaisers *Leo III.* (*Isauricus*), zwischen den Jahren 713 und 726 — worüber die Chronisten sich theils abweichend, theils unbestimmt ausdrücken — soll ein Ausbruch neben der Insel Hiera (grofse Kammeni) erfolgt seyn, und diese selbst durch einen ähnlichen Ausbruch entstandene Insel um Etwas vergröfsert haben (1).

Im J. 1427, 25. November soll dieselbe Insel auf gleiche Weise nochmals Zuwachs erhalten haben (2). Ob die von Einigen für eine ähnliche Erscheinung daselbst angegebene Jahreszahl 1457 (3) auf einer Verwechselung mit jener beruht, oder eine besondere Begebenheit bezeichnet, lassen wir unentschieden.

Im J. 1507 soll ein Theil von Santorin bey einem Erdbeben ins Meer gesunken seyn (4).

1) *Nicephori Breviar. Historic.* Paris 1648. p. 37. — *Theophanis Chronogr.* s. das 10. Reg. J. des *Leo.* — *Cedreni histor. comp.* ed. Paris. 1647. p. 454. *Paullus Diac.* in *Hist. misc.* bey *Muratori.* T. 1. p. 151. — *Barorονius* in *Annal. ad ann.* 726.

2) * *Coronelli Isolario* p. 243 f. — *Philosoph. Transact.* V. 27. Nr. 332. p. 356. — *Tournefort lett.* 6. p. 102.

3) *Hist. de l'Acad. des Sciences de Paris. an* 1708. p. 26. — *Ordinaire Hist. nat. des Volcans.* p. 290.

4) *Dapper Beschryving der Eilanden in de Archipel etc.* Ed. in fol. p. 183.

Im Jahr 1573 — wofür von Einigen, doch wie es scheint aus Irrthum, 1570 angegeben wird (1) — erfolgte wieder an der Westseite der Insel ein Ausbruch der die Insel hervorbrachte, welche jetzt die kleine Kammeni heifst. Sie zeigt noch jetzt sechs ausgebrannte Krater (2) und soll bey dem nachher zu erwähnenden Ausbruche vom J. 1707 wieder Etwas von ihrer ursprünglichen Gröfse verloren haben.

Im J. 1637 ungefähr soll abermals bey Santorin ein vulcanischer Ausbruch unter dem Meere erfolgt seyn, welcher aber keine andere Wirkung hervorbrachte, als dafs das Meer mit einer Menge von ausgeworfenen Bimssteinen bedeckt wurde (3).

Ein im Jahre 1650 vom 24. September bis 9. October, gleichfalls westlich von Santorin erfolgter Ausbruch soll nur eine Bank emporgetrieben haben, die nicht bis an die Oberfläche des Wassers reichte (4). Im J. 1672 wurde Santorin durch ein heftiges Erdbeben erschüttert, welches zugleich die fast zehen geographische Meilen davon nördlich gelegene Insel Stanichio hart betraf.

1) *Ordinaire* a. a. O. p. 290.

2) *Hist. de l'Acad. des Sc. de Paris, an* 1708 p. 26. — *Relatio Patris Riccardi* in *Kircher mund. subt.* l. 4. c. 6. — *Nouveaux Missions du Levant* T. 1. p. 128. — *Choiseul-Gouffier Voy. pitt.*

3) *Spallanzani* Reisen. Cap. 19. Teutsche Uebers. Th. 3. S. 151. — *Thevenot Voy. au Levant* T. 1. p. 339, giebt das Jahr nicht bestimmt an.

4) * *Coronelli Isolario* — *Thevenot Voyage* a. a. O. — *P. Riccardi* bey *Ath. Kircher* a. a. O. — * *Memoises de Trévoux* 1715. Sept. — *Hist. de l'Acad. des Sc. de Paris* 1708. p. 26. — *Philos. Transact.* a. a. O.

Einer der gröfsten Ausbrüche in der dortigen Gegend, sowohl in Ansehung seiner Heftigkeit, als seiner Dauer und seiner Wirkungen, scheint der vom J. 1707 gewesen zu seyn; wenn er sich uns nicht um deswillen so darstellt, weil er, unserer Zeit so nahe, genaue Beobachter gefunden hat, deren Berichte uns vollständig zugekommen sind. Er begann den 23. Mai des genannten Jahres, und dauerte einige Jahre hindurch mit kleinen Zwischenräumen der Ruhe fort. An dem genannten Tage, nachdem man auf Santorin einige Tage zuvor Erdstöfse empfunden hatte, stieg zwischen der grofsen und der kleinen Kammeni aus dem Meere, welches dort mit 80 bis 100 Faden nicht zu ergründen ist, eine Klippe empor, und vergröfserte sich so schnell, dafs sie am 15. Junius Eine halbe (vermuthlich Französische) Meile im Umfange, und zwanzig bis dreyfsig Fufs Höhe hatte. Am 16. Julius sah man unter grofsem Getöse gegen achtzehen solcher Klippen neben der ersten emporsteigen, die sich bald mit dieser zu einem Ganzen vereinigten. Die Insel soll durch wiederhohlte Ausbrüche noch bis zum Jahre 1711 vergröfsert worden seyn, so dafs ihr Gipfel im J. 1712 vierhundert Fufs über die Meeresfläche hervorragte, und ihr Umfang gegen fünf Milles (Französ. Maas) betrug. Auch nachdem die Vergröfserung der Insel aufgehört hatte, hat doch der Krater auf derselben noch mehrere Jahre hindurch zuweilen Ausbrüche gehabt (1).

1) *Hist. de l'Acad. des Sc. de Paris.* 1707. p. 11. 1708. p. 23. — *Philosoph. Transact.* Vol. 26. p. 69 u. 200. Vol. 27. p. 354 z. Theil genommen aus *Mém. de Trévoux* 1708. Jul. u. 1715. Sept. — * *De Insula nova ex mari mediterraneo superiori anno edita et simul de origine insularum, s. praes. J. G. Röseri disserit Frc. Joach. Edler von Essen.*

In den englischen Transactionen und auf *Choiseul-Gouffier's* Charte ist die Gestalt dieser noch vorhandenen Insel deutlich dargestellt. Man hat sie die Schwarze Insel genannt; sie ist fast noch einmal so grofs als die kleine Kammeni, von welcher sie durch eine sehr schmale Meerenge geschieden wird. Dafs *Ordinaire* (1) die Entstehung dieser Insel in das Jahr 1767 setzt, beruht wohl auf einem Irrthum, indem wir nirgends eine Nachricht von einer in diesem Jahre dort sich ereigneten ähnlichen Eruption finden.

Das benachbarte Creta hat mehrere Erdbeben erlitten; in neuere Zeiten fallen davon die in den Jahren 1612, 1779 und 1805.

7.

Morea.

Nicht weit von dem Schauplatze der bisher erwähnten merkwürdigen Erscheinungen sollen sich an der Küste des Peloponnes ähnliche gezeigt haben, für welche aber die Zeitpuncte nicht näher angegeben sind. *Ovid* (2) beschreibt die vulcanische Erhebung eines Hügels bey Trözene, wobey er das blasenartige Auftreiben der Oberfläche so anschaulich schildert, dafs wir uns nicht versagen können, seine eigenen Worte hieher zu setzen.

Sedini. 1709. 4. — *Nouv. Mém. des missions de la Comp. de Jesus dans le Levant.* Paris T. 1. 1715. — *Buffon* H. N. T. 1. p. 538. — *Choiseul-Gouffier Voy. pitt.* T. 1. p. 25.

1) *Ordinaire Hist. nat. des Volcans* p. 291. — 294.

2) *Metamorph.* L. 15. V. 296 — 306.

Est prope Pittheam tumulus Troezena, sine ullis
Arduus arboribus, quondam planissima campi
Area, nunc tumulus: nam (res horrenda relatu)
Vis fera ventorum, caecis inclusa cavernis,
Exspirare aliqua cupiens, luctataque frustra
Liberiore frui coelo, cum carcere rima
Nulla foret toto, nec pervia flatibus esset,
Extentam tumescit humum: ceu spiritus oris
Tendere vesicam solet, aut direpta bicorni
Terga capro. Tumor ille loci permansit; et alti
Collis habet speciem, longoque induruit aevo.

Vielleicht — mit Bestimmtheit es zu behaupten wagen wir nicht — ist diese dieselbe Erscheinung, deren *Strabo* aus der dortigen Gegend gedenkt. Er sagt (1): bey Methone im Hermionischen Busen (es gab mehrere Orte dieses Nahmens, unter denen Methone in Messenia, jetzt Modon mehr bekannt ist, als jenes) sey durch einen feurigen Ausbruch die Erde zu einer Höhe von sieben Stadien — nahe an 4000 Fuſs — emporgetrieben worden; der Ort sey zuweilen, wegen Hitze und Schwefeldampf unzugänglich, leuchte bey Nacht in die Ferne, und die innere Gährung dort erhitze die Gegend umher so, daſs das Meer auf fünf Stadien weit koche, und auf zwanzig weit trübe sey, und daſs in demselben sich ein thurmhoher Damm von Felsentrümmern gebildet habe.

Die Nähe der Orte, welche als Schauplätze dieser Erscheinungen angegeben werden, bey einander macht es zwar glaublich, daſs die Schilderung des Dichters und die Beschreibnng des Geographen Einer und derselben gilt; indessen da gerade in jener Gegend Erscheinungen dieser Art nichts Ungewöhnliches sind, so kann es

1) L. 1. T. 1. p. 158.

auch seyn, dafs jeder eine andere geschildert hat. Dieses ist auch um deswillen nicht eben unwahrscheinlich, da doch jeder einen andern Ort nennt, in dessen Nähe die Begebenheit sich zugetragen haben soll, Methone und Trözene. *Pausanias* (1), der Methana (so schreibt er den Nahmen) als einen zu der Halbinsel von Trözene gehörenden Ort angiebt, sagt, dafs 30 Stadien ungefähr davon entfernt warme Quellen zur Zeit des Macedonischen Königs *Antigonus*, Sohnes des *Demetrius*, zuerst hervorgebrochen seyen, und dafs vorher dort ein plötzlicher vulcanischer Ausbruch stattgefunden habe; auch dafs zu seiner Zeit die heifsen Quellen noch vorhanden waren. Diese Erzählung scheint *Ovid's* und *Strabo's* Erzählungen allerdings für Eine Begebenheit zu vereinigen, und setzt dafür auch einen Zeitpunct fest, den man immer als den möglich jüngsten annehmen kann. Später als *Antigonus* regierte kann der Ausbruch nicht erfolgt seyn; vielleicht aber erfolgte er ganz kurze Zeit vor der Entstehung der warmen Quellen, mit welcher ihn die Tradition in eine gewisse Beziehung zu setzen scheint. *Antigonus* regierte vom J. 274 vor C. G. an, und damit würde der Zeitpunct der Erscheinung bey Methone nicht über ein halbes Jahrhundert früher anzunehmen seyn, als die erste der von uns oben angeführten Bildungen neuer Inseln bey Santorin. Fällt die Begebenheit nicht in eine weit ältere Zeit, so läfst sich gar wohl denken, dafs *Ovid* noch eine getreue historische Schilderung von derselben für seine dichterische benutzen konnte.

Alle diese Erscheinungen beweisen, dafs der südliche Theil des Archipelagus — der Strich von Santorin nach dem Hermionischen Busen ei-

1) L. 2. P. 34.

nen der bedeutendesten sogenannten vulcanischen Herde des Erdballs, oder einen der bedeutendesten Ausgangs-Canäle des Herdes, welcher den Vulcanen des Mittelländischen Meeres Nahrung giebt, unter sich haben mufs. Die Erscheinungen, die sich auf diesem Striche gezeigt haben, gehören zu den gröfsten ihrer Art die man auf der Erde kennt, und reichen aus den dunkeln Fernen des Alterthums bis in unsere Tage herab. Die Ausbrüche der gröfsten Vulcane der Erde haben nicht viel Gröfseres hervorgebracht als die von Santorin, die weit umher gewirkt, und unter anderm, in neuerer Zeit auf der Insel Milo (Melos) Mofetten erzeugt haben, welche dort während mehrerer Jahre die Luft verpesteten (1). Die Verbindung von Milo mit diesem Sitze der vulcanischen Wirkungen thut sich auch noch auf andere Weise kund; denn nicht nur werden dort poröse Laven gefunden, die man zu Mühlensteinen benutzt (2), sondern der Boden der Insel selbst ist an manchen Stellen erwärmt, und an einer dringt sogar Rauch hervor; auch findet sich Alaun, Schwefel und vieles Eisen daselbst (3). Aber die riesengrofs erscheinenden Producte dieser Ausbrüche, die Berge, die Inseln die von ihnen erhoben worden, sind kaum für das Mittelländische Meer bemerkbar, und verschwinden als unbedeutende Puncte, wenn man das grofse Ganze der Erdoberfläche ins Auge fafst. Wenn sie indessen, einzeln genommen, so klein erscheinen, und eine Vergleichung der bey ihnen so wie bey anderen jetzt thätigen Vulcanen wahrzunehmenden Wirkungen mit denjenigen, welche man annehmen möchte, um

1) *Choiseul-Gouffier Voy. pitt.* T. 1. p. 10.

2) *Sonnini Voy. en Grèce* 2. p. 237.

3) *Tournefort Voy. au Lev. Lettre* 4. p. 60.

ältere und unendlich viel gröſsere geologische Resultate, Erhebung ganzer Bergketten u. s. w. zu erklären, einen ungeheuern Abstand zwischen beyden zeigt; so werden sie doch durch ihren Zusammenhang mit anderen sich neben ihnen und abwechselnd mit ihnen auf Einem und demselben Erdstriche zeigenden, überaus wichtig; und es mag wohl erlaubt seyn, sie sich wenigstens als die übriggebliebenen Aeuſserungen derselben, wenn auch verminderten, doch nicht erloschenen Kraft zu denken, die in einem frühern Zeitalter unsers Planeten, nach einem weit gröſsern, von unserer Zeit kaum zu schätzenden Maasstabe gewirkt hat.

Den Strich, der den Zusammenhang dieser Erscheinungen bezeichnet, kann man nun fast Schritt vor Schritt immer weiter gegen Westen verfolgen. Schon *Aristoteles* (1) sagt: daſs die Gegenden vom Hellespont, von Euboea, Achaia und Sicilien sehr häufig erschüttert werden, wobey er die Erscheinung der warmen Quellen (bey Aedepsus) mit diesem Phänomene in Verbindung setzt. Bey Megalopolis in Arkadien war ein Erdfeuer welches *Plinius* (2) ganz denen im Florentinischen ähnlich beschreibt. Mehrere Theile von Morea sind in alter Zeit den Erdbeben unterworfen gewesen und sind es noch jetzt. Coron ist deshalb in den letzten Jahren für einen unsichern Aufenthalt angesehen, und zum Theil verlassen worden (3). Auf Cerigo wollen Einige Spuren von Vulcanität angetroffen haben; ein Theil dieser Insel indessen besteht aus Kalkstein, der viele Höhlen ent-

1) *Meteorol.* L. 2. c. 8.

2) H. N. L. 2. c. 106. (110)

3) *Hobhouse Journey through Albania etc.* p. 239.

hält (1); doch ist sie allerdings oft von Erdbeben betroffen worden, nahmentlich wurde sie im J. 1750 erschüttert, als mehrere Puncte der Küsten des Mittelländischen Meeres Erdstöfse empfanden. Lacedämon war im Alterthume dafür bekannt, den Erdbeben unterworfen zu seyn (2). Dort stürzte zur Zeit *Anaximanders* von Milet, und zwar — wie *Plinius* sagt — nach dessen Voraussagung, ein Erdbeben einen Theil des Berges Taygetos herab, dessen Trümmer die Stadt Sparta verwüsteten und zum Theile bedeckten. Vielleicht war diese Begebenheit kein Erdbeben, sondern nur ein Bergfall; bey einem solchen liefse sich wenigstens die Voraussagung leichter erklären, als bey einem wirklichen Erdbeben. Des Erdbebens welches die Städte Helice und Bura zerstörte haben wir in unserm I. Buche schon gedacht (3). Es war dieses nicht auf diese beyden Orte eingeschränkt, sondern es traf zugleich einen grofsen Theil von Griechenland; es ereignete sich im vierten Jahre der 101. Olympiade (373 J. vor C. G.) in der Nacht (4). Die in derselben Gegend, wo einst diese Städte lagen, jetzt gelegene Stadt Vostizza wurde ganz neuerlich, im J. 1817, durch ein heftiges Erdbeben verwüstet. Dafs Erschütterungen sich bisweilen über mehrere Gegenden von

1) *Henr. Holland Travels in the Jonian Islands, Albania, Thessalia etc. etc.* London. 1815. 4. p. 44.

2) *Strabo* L. 8. T. 3. p. 202. — *Eustath.* in *Iliad.* L. 2. *ed.* Basil. p. 222. Rom. p. 294. Florent. p. 621. — *Plinius* H. N. L. 2. c. 79. (81).

3) Th. 1. S. 34.

4) *Strabo* L. 8. T. 3. p. 294. — *Diodor* L. 15, 48. — *Aelian. de animalib.* 11, 19. — *Pausanias* L. 7. c. 24.

Morea zu gleicher Zeit verbreitet haben, davon sind sehr neue Beyspiele aus den Jahren 1750, 1754 und 1805 vorhanden.

8.

Das eigentliche Griechenland, mit Macedonien, Thracien, Epirus und den westlichen Inseln.

Auch diese schon etwas mehr seitwärts gegen Norden von dem den heftigsten unterirdischen Bewegungen ausgesetzten Striche liegende Gegend zeigt dieselben noch sehr häufig und in hohem Grade. Fast ganz Griechenland soll sie zuweilen zugleich, wie in den Jahren 534, 1034, 1064 und 1802 empfunden haben, und schon in älteren Zeiten sehr oft davon heimgesucht worden seyn (1). Der mit Erdbeben in Klein-Asia gleichzeitigen Erschütterung von Delphi haben wir schon oben gedacht. Euboea (Negropont) wurde von Erderschütterungen lange beunruhigt, und sie hörten auf, als eine Spalte in dem Boden der Ebene von Lelanthus unweit Chalcis entstand (2). Dort und bey Aedepsus sind warme Quellen; diese so wie die in dem Thermopylen sollen bey einem Erdbeben drey Tage lang ausgeblieben, und die ersteren sodann an anderen als ihren vorigen Stellen wieder hervorgebrochen seyn. Die Orte Oreus auf Euboea, Echinus, Phalarus und Heraclea jenem gegenüber am Maliacischen Busen, Larissa nördlich von diesem, Scarpha und Thronium und die

1) *Strabo* L. 1. T. 1. p. 161.

2) *Strabo* L. 1. T. 1. p. 155.

noch weiter südlich gelegenen Alope, Cynos und Opus, auch weiter ins Land Elatea, sollen alle mehr oder weniger davon gelitten haben. Die Insel Atalante soll auseinander gerissen worden seyn. Den Sperchius soll die durch Erdbeben veränderte Gestalt des Bodens genöthigt haben, seinen Lauf zu ändern (1). Oreus auf Euboea und Opus in Locris sollen im 1. Jahre der 271. Olympiade (106 nach C. G.) zugleich mit mehreren Städten Kleinasiens erschüttert worden seyn (2).

Der Sage, dafs dem Peneus sein jetziger Ausflufs durch ein Erdbeben gegeben, und ein See, den er vorher bildete, in das Thal Tempe verwandelt worden sey, haben wir im I. Buche gedacht (3). Dieses Thal zeigt sich in der That als eine tiefe Gebirgsspalte, gegen fünf englische Meilen lang. An manchen Stellen ist sein Boden nicht breiter als der Flufs, und die Entfernung von einem Felsen zum andern nicht über zwey hundert Fufs. An der Nordseite sind die Felsenwände am höchsten, an manchen Stellen wohl sechs bis achthundert Fufs hoch. Oberhalb dieser Enge bey Larissa zeigt sich der Boden der dort erweiterten Fläche ganz wie der eines ehemaligen Landsees, als ein feiner während Jahrhunderten niedergefallener Bodensatz (4).

Der Pafs der Thermopylen bildet ebenfalls eine Spalte zwischen senkrecht abgeschnittenen mehrere

1) *Strabo* L. 1. T. 1. p. 161. u. 162.

2) *St. Hieronymus* in *Chronic. Euseb.* pag. 165. der Scaligersch. Ausg.

3) Th. 1. S. 133.

4) *H. Holland Travels in the Jonian Islands, Albania, Thessaly etc.* London 1815. 4. p. 280. 291.

hundert Fuſs hohen Kalkfelsen, an deren Fuſs die warmen Quellen hervorsprudeln (1).

Von dem See Kopaïs in Boeotien, der keinen offenen Ablauf hat, will die Sage, daſs ein Erdbeben ihm einen unterirdischen Abfluſs geöffnet habe, der in der Folge von der Natur selbst wieder verstopft worden sey (2).

Ganz Thracien, von der Meerenge an bis in seine Gebirge, hat oft und viel von Erdbeben gelitten. Constantinopel ist unzähligemal erschüttert worden. Die Erdbeben, welche, der Ueberlieferung zufolge diese merkwürdige Hauptstadt betroffen, und von denen einige sie auf eine wirklich fürchterliche Weise verwüstet haben, fallen in die Jahre 446, 471, 478, 555, 557, 740, 789, 1040, 1064, 1199, 1509, 1646, 1719, 1754, 1766, 1778, 1779, 1783, 1790, 1811. Adrianopel hat, wenn auch minder oft, doch ähnliche Erfahrungen gemacht, und erlitt dadurch im Jahre 1752 eine sehr groſse Zerstörung; Philippopel eine noch gröſsere im J. 1818. Die Stadt Philippis in Macedonien wurde im J. 52 unserer Zeitrechnung durch ein fürchterliches Erdbeben zerstört. Daſs Durazzo (Dyrrhachium) in Albanien, welcher Ort fast in Einer Linie mit der zuletzt genannten Stadt und mit Constantinopel liegt, einst zu gleicher Zeit mit Antiochia und Rom erschüttert wurde, haben wir oben angeführt. Auch weiter nördlich an dieser Küste in Dalmatien wird der Boden oft bewegt, was Ragusa mehreremal, wie z. B. 1667 und 1780, und auch Cattaro, z. B. 1563 und 1817 empfunden haben.

1) *Holland* a. a. O. S. 367.

2) *Strabo* L. 9. T. 3. p. 425. — *Diodor* L. 4. c. 10.

Von der innern Beschaffenheit dei Gebirge Griechenlands ist im Grunde noch nicht genug bekannt, um mit einer gewissen Genauigkeit angeben zu können, welche Theile mit dem meisten Rechte als altvulcanische Gegenden zu betrachten sind. Indessen scheint sich die Gränze zwischen den südlicher liegenden vulcanischen Theilen und den nördlicheren und nordöstlicheren Kalkstein- und Thonschiefergebirgen, ungefähr von den nördlicheren Cykladen: Tino, Andro u. s. w. in nordwestlicher Richtung durch Griechenland bis in die nördlich von Corfu liegenden Küsten-Gegenden zu erstrecken. Die Gebirgszüge in den von dieser Linie nördlich liegenden Gegenden, und auch die Arme derselben welche sie durch Livadien nach dem Meerbusen von Patras zu strecken, bestehen aus Kalkstein. Aber *Holland* (1) sagt von diesem Kalksteine, dafs ihm die Erdbeben vorzüglich eigen zu seyn schienen. Dafs dieses eine Eigenthümlichkeit des Kalksteins sey, möchten wir nur in so fern für wahr annehmen, als derselbe auf der Gränze der an sich schon den Erdbeben unterworfenen Region, und wohl zum Theil unmittelbar auf derselben liegt, und als er voll von Höhlen ist, welche selbst Behältnisse zur Ansammlung der in der tieferen Werkstatt Vulcans entwickelten und emporgetriebenen elastischen Substanzen werden können.

An dem nordwestlichen Ende der nurerwähnten Gränzlinie, bey dem alten Apollonia, jetzt Polina zunächst bey dem Orte Selenitza am Flufse Viosa, befinden sich sehr merkwürdige Asphalt-Lager und brennende Felder, wie bey Baku und Pietra Mala. Die Asphalt-Lager stehen in einem Bezirke von vier

1) In der angeführten Reise S. 397.

englischen Meilen im Umkreise theilweise zu Tage aus, und werden benutzt. Nur eine leichte Decke von kalkigem Gestein und schiefrigem Thone liegt über ihnen, und sie sind weit über vierzig Fufs mächtig. Daselbst steigt an mehreren Stellen entzündliches Gas aus dem Boden auf, der Boden scheint erwärmt zu seyn, und mehrere dieser Stellen sind von Vegetation entblöfst. *Holland* (1) fand daselbst eine Wasserquelle, die einen Tümpfel bildete, aus welchem unaufhörlich Blasen aufstiegen. Das Gas in denselben wurde bey der Untersuchung für schwefliches Wasserstoffgas erkannt und entzündete sich am Lichte sogleich. Auf dem Boden entzündet, verbreitete sich die Flamme umher, und diese Flammen sollen sich dort oft während mehreren Wochen, besonders nach starkem Regen — wie bey Baku — zeigen. Die Alten haben sowohl die Asphaltlager als die feurige Erscheinung in der Gegend von Apollonia gekannt (2). Ein eigentlicher thätiger Vulcan — wie Herr *Sickler* die dortige Erscheinung bezeichnet (3) — ist jedoch daselbst nicht vorhanden.

Ungefähr in die angegebene Gränzlinie fällt auch Joannina. Die Gegend daselbst und besonders die Insel in dem See soll den Erdbeben sehr unterworfen seyn. *Hobhouse* (4) hörte, dafs man dort alle Jahre im October gegen dreyfsig Erderschütterungen empfände, bey denen sich ein unterirdisches Getöse

1) Ebendas. S. 518 f.

2) *Strabo* L. 7. T. 2. p. 425. — *Plinius* H. N. L. 2. c. 106. (110) *Plutarch* im *Sylla* c. 51. — *Dio Cassius Hist.* L. 41. geg. d. Ende.

3) Ideen zu einem Vulcanischen Erdglobus, in allg. Geogr. Ephemer. Bd. 38. S. 151.

4) *Journey through Albania etc.* p. 177.

hören lasse. Indessen nahm er davon Nichts wahr, ungeachtet er sich gerade im October 1809 zu Joannina aufhielt. Auch *Pouqueville* und *Holland* gedenken der öfteren Erdbeben daselbst, und letzterer (1) führt noch die besondere Merkwürdigkeit von dem See an, dafs er von den Alten nicht gekannt und daher neuerer Entstehung zu seyn scheine; dafs man auch Spuren alter Bauwerke auf seinem Grunde — er ist sehr seicht — gesehen habe.

Von anderen näheren oder entfernteren Andeutungen einer Verbindung des mittäglichen Griechenlandes mit dem grofsen Mittelmeerischen Vulcanzuge bemerken wir noch die warmen Quellen beym Vorgebirge Chimeron in Albanien (2), bey Thermon in Aetolien (3), bey Dirce unweit Theben (4), und die Castalische Quelle bey Delphi nebst der Höhle oder Gebirgsspalte daselbst, aus welcher ehemals ein eigenthümlicher Dunst emporgestiegen seyn soll (5), der die *Pythia* begeisterte. Schon in früherer Zeit will man eine Abnahme dieses Dunstes wahrgenommen haben (6), daher *Cicero* überhaupt zweifelt ob er je existirt habe, und neuere Reisende haben davon keine Spur mehr finden können.

Die sogenannten Jonischen Inseln im Westen von Griechenland zeigen dieselben Phänomene. Zante enthält Erdölquellen, die seit *Herodot* bekannt

1) A. a. O. p. 139. 140.

2) *Büsching's* Erdbeschr. Th. 2. 8te Ausg. S. 705.

3) *Polybius* L. 5. c. 7. 4) *Hobhouse* a. a. O. S, 279.

5) Derselbe S. 248 — 51. — *Diodor* L. 16. c. 26, erwähnt nichts von dem Dunste.

6) *Cicero de divinat.* L. 2. c. 57 — u. *Lucani Phars.* 5, 131 — 141.

sind, und ist von jeher den Erdbeben ausgesetzt gewesen. Die Verwüstungen durch die Erdbeben von den Jahren 1752, 1787 und 1811 waren noch nicht vergessen, als im J. 1820 im December eines der heftigsten Art die Insel verheerte, welches in einem Umkreise von 250 Lieues empfunden wurde. Diesem Erdbeben gieng eine sonderbare Feuer-Erscheinung auf dem Meere wenige Minuten voraus; es schienen wirkliche Flammen auf dem Wasser hinzufahren (1). Der Hügel der Insel auf welchem das Castell steht leidet vorzüglich davon. Die Quellen befinden sich auf der Südseite der Insel; es sind kleine Wassertümpfel, deren Ränder dick mit Erdöl überzogen sind. Dieses ist zähe und steigt, wenn man das Wasser umrührt, leicht in ausgebreiteten flachen Massen auf die Oberfläche desselben empor. Auf der Insel behauptet man, daſs bey Erdbeben mehr Erdöl auf den Tümpfeln erscheine als zu anderen Zeiten. Die Erdbeben auf Zante sollen meist von langer Dauer seyn; bisweilen hat man in Einem Monate drey Erderschütterungen gehabt, und im Sommer des J. 1811 fühlte man während dreyſsig bis vierzig auf einander folgender Tage jeden Tag etliche. Die wellenförmige Bewegung soll dabey die gewöhnlichste seyn. Nicht immer werden die Bewegungen die Zante treffen auf den benachbarten Küsten mitempfunden (2).

Auf Cephalonia sollen im J. 1658 zwey beträchtliche Ortschaften fast von der Erde verschlungen worden seyn. Santa Maura wurde im J. 1804, und zwar zugleich mit Zante und Morea erschüttert,

1) *Gilberts* Annalen der Physik Bd. 69. S. 330. — *Journal de Physique* T. 92. p. 466.

2) *Holland* a. a. O. S. 16 — 20 — *v. Zach* Monatl. Corresp. Bd. 1. S. 488 — *Grasset de St. Sauveur.*

und im J. 1820 vom 15. Februar bis zum 6. März ängsteten die zerstörendesten Erdbeben diese Insel. Unmittelbar nach diesen bemerkte man, nicht fern von ihrer Küste eine kleine Felseninsel (1) welche vorher ganz unbekannt gewesen war; also wahrscheinlicherweise durch einen mit diesen Erdbeben in Verbindung erfolgten vulcanischen Ausbruch erhoben oder aufgeworfen worden ist, wie die Inseln bey Santorin.

Wer könnte wohl, bey der auch hier sich zeigenden Richtung, in welcher die Erscheinung der Erdbeben und Ausbrüche sich durch Morea über diese Inseln erstreckt, den in der Tiefe herrschenden Zusammenhang ihrer Ursachen verkennen? Er wird immer einleuchtender, je weiter man ihm gegen Westen nachspürt, wo die Richtung über die Jonischen Inseln den geraden Weg zeigt nach dem südlichen Italien, diesem in Europa bey Weitem merkwürdigsten Schauplatze jeder Art von Aeußerung der vulcanischen Kräfte, und des unter der oberen Erdrinde wirkenden chemischen Processes.

9.

Unter-Italien, insbesondere Campania.

Ganz Italien ist zwar in allen seinen Theilen, hier mehr dort weniger, den Erdbeben unterworfen, und überall zeigen sich darin Spuren ehemaliger wenn auch jetzt nicht mehr thätiger Vulcane. Aber der am meisten, ja fast unaufhörlich bewegte und noch jetzt thätige Vulcane enthaltende Theil ist derjenige Theil des

1) Allgemeine Zeitung 1820. Nr. 146. — *Verneur Journal des Voyages*, T. 6, p. 383 — 84.

Königreichs Neapel welcher vom 41° der Breite südlich liegt; und dieser nebst den Inseln an seiner Westseite und Sicilien fällt genau in die Linie des von uns vom Caspischen Meere bis hierher verfolgten Erdstriches.

Auf einer Linie gezogen von Bari über Benevent und Capua bis nach den Ponza-Inseln findet man Schritt vor Schritt die Spuren von Erdbeben, die sich dort fast in allen Zeiten wiederhohlt haben. Die Städte Andria, Canosa, Foggia, Ascoli, Bovino, Troja, Ariano, Benevento u. a. m. haben die Wirkungen derselben erfahren. Die in diesen Gegenden aus Kalkstein bestehende Kette der Apenninen selbst und im Ganzen zeigt zwar hier so wenig als in ihrem übrigen Zuge Spuren ehemaliger Vulcanität. Allein mehrere einzelne Puncte neben derselben zeigen solche Spuren allerdings. Als ein Paar der merkwürdigsten Puncte dieser Art bemerken wir: auf der Ostseite der Gebirgskette den Berg Vulture bey Melfi, an der Gränze zwischen Puglia, Basilicata und Principato Ultra; er ist ein wirkliche Laven enthaltender, ausgebrannter oder ruhender Vulcan (1); und auf der Westseite der Apenninen den Lacus oder Locus Amsancti unweit Frigento in Principato Ultra. Dieser letztere, den Alten bekannte und durch einen der *Juno Mephitis* geweiheten Tempel bezeichnete Ort (2) besteht aus mehreren kleinen Kesseln die das Regenwasser füllt, und auch aus trock-

1) S. *Cagnazzi* in *Memorie della Soc. Italiana.* T. 13. P. I. p. 193. — *Brocchi* in *Bibliot. Italiana* T. 17. p. 261.

2) *Virgilius*, *Aen.* L. 7. V. 563. — *Cicero de Divinat.* L. 1. c. 36. — *Plinius* H. N. L. 2. c. 93. (95.)

nen Puncten, an denen theils ein heftiges Ausstofsen, theils ein Aushauchen von Wasserstoffgas und kohlensauerem Gas statt findet. Das erstere soll sich zuweilen als Flamme zeigen (1). An der Südwestseite der Apenninen aber, durch die ganze Italienische Halbinsel, finden sich diese Spuren noch weit häufiger, und zwar am häufigsten und entschiedensten im Süden der vorhin bezeichneten Linie.

Der kleine Gebirgszug, der von den Apenninen gegen das westliche Meer laufend, sich bey Mondragone in der Gegend des alten Sinuessa mit dem wegen seines Weines berühmt gewordenen Berge Massicus endigt und das glückliche Campania in Norden begränzt, zeigt mehrere unverkennbare Ueberbleibsel altvulcanischer Wirkungen. Die Ebenen um den Massicus sind mit vulcanischen Producten bedeckt. Die Rocce Monfine stellen sich so dar, dafs man ausgebrannte Vulcane in ihnen erkennen mufs; man findet an ihren Seiten noch die Laveströme, deren äufsere Beschaffenheit nicht einmal erlaubt, ihnen das höchste Alter beyzulegen; und in der Puzzolanerde, die den Fufs dieser Berge verhüllt, findet man altes Mauerwerk auf eine ähnliche Weise verschüttet, wie die Trümmer von Herculaneum, so dafs man nicht zweifeln kann, die vulcanischen Ausbrüche dort müssen das Menschengeschlecht zu Zeugen gehabt haben (2). Am südlichen Ende des Massicus bey Sinuessa soll, nach *Leonhard von Capua*, also noch im funfzehenten Jahrhunderte, sich

1) *Brocchi* in *Biblioteca Italiana*. T. 17. p. 364 — 379.

2) *Scip. Breislak Voyages physiques dans la Campanie, trad. par. le Gén. Pommereuil.* T. 1. p. 61. 87. 92.

eine Höhle befunden haben, welche Schwefel auswarf, und so tief war, dafs man vergebens versucht haben soll, sie mit Steinen auszufüllen. Jetzt findet sich diese Höhle nicht mehr (1); es ist daher entweder dieser Versuch noch gelungen, oder die Natur selbst hat sie gefüllt oder verschüttet. So soll auch bey Telesia nordöstlich von Caserta, nach demselben Schriftsteller, eine Gasaushauchung (*Mofette*) gewesen seyn, die sich ebenfalls dort nicht mehr findet. Aber Schwefelwasserquellen, die in einem grofsen Raume Kalktuff absetzen, fand *Breislak* daselbst (2). Bey Caserta, als dort im vorigen Jahrhunderte eine grofse Wasserleitung angelegt wurde, stiefs man in der Tiefe von 76 Fufs im vulcanischen Tuff auf eine Aushöhlung, in welcher sich Theile eines Menschengerippes und Scherben von Gefäfsen befanden (3).

Wenige Meilen westlich vom festen Lande liegen in der angegebenen Linie die fünf Ponza-Inseln, San Stefano, Ventotiene (Pandataria der Alten), Ponza, Palmarola und Zanone, nebst mehreren zwischen ihnen liegenden Felsen. Sie bestehen ganz aus vulcanischen Substanzen mit Ausnahme von Zanone, deren nördlicher dem Vorgebirge Circello gegenüber liegender Theil aus demselben Kalksteine besteht, der dieses Vorgebirge bildet. Die Ueberlieferung aber weifs durchaus Nichts von vulcanischer Thätigkeit auf oder zwischen diesen Inseln; auch sind die Bemühungen der Naturforscher, vorzüglich *Dolo-*

1) Derselbe a. a. O. S. 116.

2) A. a. O. S. 19.

3) *Gioeni Saggio di Litologia Vesuviana.* Napoli 1790. p. LXXV.

mieu's (1), daselbst wirkliche Krater, oder die Puncte zu entdecken, aus denen die vulcanischen Producte geworfen worden oder geflossen seyn könnten, wenig fruchtbringend gewesen. Man mufs daher die muthmafsliche Erhebung dieser Inseln ganz in die vorhistorische Zeit verweisen.

Südlich vom Gebirgszuge des Massicus und westlich von Nola und Salerno finden wir mitten in der Ebene Campaniens die eigentlichen brennenden Felder, einen Punçt, welcher in Hinsicht der vulcanischen Bewegung unter allen bekannten der Erde einer der thätigsten seit vielen Jahrhunderten ist.

Der Vesuv, das Haupt dieser Gegend, wurde schon von den Alten für einen vulcanischen Berg erkannt, ohne dafs eine bestimmte Ueberlieferung von wirklichen vulcanischen Bewegungen in demselben den Anlafs dazu gegeben zu haben scheint. Seine Umgebungen litten zwar schon in der ältesten Zeit von Erderschütterungen, und selbst kleinere vulcanische Erscheinungen, wie an der Solfatara, zeigten sich hie und da in denselben; aber der jetzt am heftigsten und am öftersten bewegte Punct darin, der Vesuv selbst, hatte solche Erscheinungen ohne Zweifel in einer Reihe von Jahrhunderten nicht gezeigt. Wären Ueberlieferungen von Ausbrüchen des Vesuv zu Anfange unserer Zeitrechnung vorhanden gewesen, so würden *Strabo*, *Plinius* und Andere derselben unfehlbar gedacht haben. Der erstere schildert die äufsere Beschaffenheit des Berges genau in folgenden Worten (2):

1) *Mémoire sur les îles Ponces etc.* Paris 1788. s. Teutsche Uebers. v. *I. K. W. Voigt.* Leipzig. 1789. 8.

2) L. 5. T. 2. p. 199.

Ὑπέρκειται δὲ τῶν τόπων τούτων ὄρος τὸ Οὐεσσούϊον, ἀγροῖς περιοικούμενον παγκάλοις, πλὴν τῆς κορυφῆς· αὕτη δ'ἐπίπεδος μὲν πολὺ μέρος ἐςίν· ἄκαρπος δ' ὅλη· ἐκ δὲ τῆς ὄψεως τεφρώδης, καὶ κοιλάδας φαίνει σηραγγώδεις πετρῶν αἰθαλωδῶν κατὰ τὴν χρόαν, ὡς ἂν ἐκβεβρωμένων ὑπὸ πυρός· ὡς τεκμαίροιτ' ἂν τις τὸ χωρίον τοῦτο, καίεσθαι πρότερον, καὶ ἔχειν κρατῆρας πυρὸς, σβεσθῆναι δ'ἐπιλιπούσης, τῆς ὕλης. Man sieht daraus, daſs seine Vermuthung, der Berg möge ehemals entzündet gewesen seyn, bloſs auf die äuſsere Beschaffenheit desselben gegründet, und durch keine geschichtliche Nachricht unterstützt wurde, welche eine solche Vermuthung zur Gewiſsheit erhoben haben würde. Bey anderen alten Schriftstellern findet sich ebenfalls nichts Bestimmtes von dergleichen Nachrichten, sondern nur die Andeutung der Sage. *Diodor* (1) drückt sich zwar, indem er den Vesuv mit dem Aetna vergleicht, mehr historisch über die vormalige Entzündung des erstern aus, fügt aber doch, gleichsam um seinen Satz zu beweisen, hinzu, daſs man Spuren davon an dem Berge wahrnehme. Auch *Vitruv* (2) erwähnt der Sage, daſs der Vesuv vor Zeiten gebrannt habe; aber *Plinius* gedenkt an der Stelle seines Werkes, wo er die berühmtesten feuerspeyenden Berge aufführt, dieses ihm selbst am Nächsten gelegenen nicht (3).

1) Bibl. L. 4. c. 21. 2) *De archit.* L. 2. c. 6.

3) H. N. L. 2. c. 106 (110). Hierüber sehe man noch *Ant. Vetrani Il Prodromo Vesuviano etc.* Napoli 1780., ein Werkchen, welches jedes Andere in der Kunst, durch Gelehrsamkeit und gesuchte Laune zugleich im höchsten Grade zu langweilen, übertrifft, in naturhistorischer Hinsicht aber keinen Werth hat.

Bekanntlich ist der im J. 79. unserer Zeitrechnung (1) erfolgte Ausbruch des Vesuv, bey welchem *Plinius* das Leben verlor, und den der jüngere *Plinius* (2) als Augenzeuge beschreibt und *Suetonius* (3) erwähnt, der erste von welchem die Geschichte berichtet. Was Einige von früher beobachteten Ausbrüchen anführen, scheint auf Verwechselung mit anderen ähnlichen Erscheinungen, besonders Erdbeben die sich in der dortigen Gegend ereignet hatten, zu beruhen; zum Theil aber auch auf ganz fabelhaften oder unächten Nachrichten, wie die, welche dem *Berosus* zugeschrieben wird. *Aurelius Victor* (4) sagt wenigstens bestimmt genug von diesem Ausbruche unter *Titus*: *Hujus tempore mons Vesuvius in Campania ardere coepit;* ein Zeugniſs das, ungeachtet der Berichterstatter über zweyhundert Jahre von der Zeit des Ereignisses entfernt steht, doch Etwas gelten muſs, da ihm leicht mehrere Mittel sich darüber zu belehren zu Gebote stehen mochten, als wir jetzt zu beurtheilen im Stande sind. Vielleicht aber hat der Vesuv schon vor dem Ausbruche unter *Titus*, neben den Kennzeichen die sein Gestein von ehemaliger Vulcanität darbot, auch noch Reste eines alten Kraters aufzuweisen gehabt, da *Florus* (5) ihn *cavum* nennt; wenn dieser Schriftsteller nicht etwa von der zu seiner Zeit freylich schon dieses Beywort verdienenden Gestalt des Berges nur den Schmuck zu seiner Erzählung einer in weit frühere Zeit gehörenden Begebenheit entlehnt hat. Er

1) 8 *Kal. Sept.* — Var. *Kal. Novembr.* — u. 3. *Non. Novembr.*

2) L. 6. *epist.* 16 et 20.

3) im *Titus*. Cap. 8.

4) *Epitome* Cap. 10.

5) L. 3. c. 20.

bezeichnet nähmlich den Vesuv auf diese Weise, indem er die — auch von *Vellejus Paterculus* (1) schon berichtete — Besetzung des Vesuv durch den Gladiator *Spartacus* im Sclaven - Kriege erzählt. *Vellejus* selbst erwähnt aber dabey Nichts von einer Höhlung im Berge, und *Plutarch* (2), indem er denselben Vorfall erzählt, bemerkt nur, daſs der Berg, dem er keinen Nahmen giebt, einen einzigen schmalen Zugang gehabt habe.

Von der vulcanischen Thätigkeit anderer Puncte in der Nähe des Vesuv bestehen dagegen Ueberlieferungen aus älterer Zeit. Schon der alte Nahme der Phlegräischen Felder und die Fabel, welche dieselbe zum Kampfplatze der Giganten machte, scheint für die Erkenntniſs besonderer Naturgewalten in diesen Gefilden zu zeugen. *Polybius* und *Strabo's* (3) künstliche Ableitung dieser so ausgezeichneten und die wirklich vorhandenen Erscheinungen bezeichnenden Benennung von dem Umstande, daſs die Götter sich um eine Gegend von so trefflichem Boden wohl viel gestritten haben möchten, will uns wenigstens nicht genügen. Die seit den ältesten Zeiten bekannten warmen Quellen von Baja und in der Nähe von Neapel, die mancherley Fabeln über die dortige Gegend, wie die von der verpesteten Luft über dem Averner See welche die darüber fliegenden Vögel tödte, von dem Wasser des Lacus Acherusius in welchem man den Periphlegeton zu finden glaubte; die Schwefelwasser um Pozzuoli (Dikaearchia), und ganz vorzüglich die seit undenklichen Zeiten brennende Solfa-

1) Lib. 2. Cap. 30. 2) Im *Crassus* C. 14. u. 15.

3) *Polybius* L. 3. in der Mitte — *Strabo* L. 5. T. 2. p. 188.

tara nahe bey dieser Stadt, sind weit ältere Erscheinungen als die uns bekannt gewordenen Entzündungen des Vesuv. Den Halbvulcan der Solfatara bezeichnet *Strabo* (1) mit dem Nahmen Ἡφαίστου ἀγορά (*forum Vulcani*) und sagt, daſs er eine Fläche sey von brennenden Hügeln umgeben, welche wie aus Schlöthen immerfort dampften, und daſs man auf dieser Fläche reinen Schwefel in Menge finde.

Daſs diese so oft und heftig bewegte Gegend Veränderungen ihrer Oberfläche erlitten haben müsse, darf man schon aus ihrer jetzigen Beschaffenheit schlieſsen, und wirklich gehören die welche man dort wahrnimmt zu den bedeutenderen unter denen, die sich auf dem bis hieher beschriebenen Erdstriche zeigen. Der Vesuv selbst scheint durch den groſsen Ausbruch vom J. 79 eine veränderte Gestalt erhalten zu haben; darüber sind alle Beobachter und Geschichtschreiber einig, und diese Meynung wird durch die wenn gleich geringeren Veränderungen bestätigt, die man bis auf den heutigen Tag an diesem Vulcan fast nach jedem seiner Ausbrüche wahrnimmt. Der Berg von Somma (nach der an seinem nördlichen Fuſse gelegenen kleinen Stadt so genannt) umgiebt den Vesuv auf der Nord- und Ostseite in einer eigenthümlichen Halbkreisform, die man kaum an einem andern Berge als an einem zur Hälfte eingestürzten vulcanischen Krater wahrnehmen wird. In der Mitte des vom Somma gebildeten Halbkreises erhebt sich der Kegel des Vesuv, dessen Umfang einen kleinern mit dem Halbkreise des Somma concentrischen Kreis bildet; zwischen beyden liegt, wie sich schon aus dieser Gestaltung er-

1) A. a. O. p. 195.

giebt, eine beträchtliche Vertiefung oder ein Thal gleichfalls von Halbkreisform, dessen westlicher Theil unter dem Nahmen des Atrio di Cavallo bekannt ist. An der Südost- und Südseite fällt die Fortsetzung des Halbkreises vom Somma mit dem äufsern Abhang des Vesuv zusammen.

Die hier beschriebene Form und Zusammenstellung der beyden Berge, welche, in ihrer Höhe wenig von einander verschieden, von Westen her gesehen zwey einander ganz ähnliche Kegel zu bilden scheinen, und der Umstand dafs die Alten in ihren Beschreibungen davon nie zweyer Berge sondern nur eines Einzigen gedenken, ungeachtet jetzt die Zwillingsgestalt für den Vesuv charakteristisch ist, hat die natürliche und von der Wahrscheinlichkeit sehr unterstützte Vorstellung erweckt, dafs der Gipfel des den Alten bekannten, als einzelner Kegel geformten Vesuv bey irgend einem grofsen Ausbruche zerstört, eingestürzt oder abgesprengt worden seyn müsse; dafs der jetzige Monte di Somma der übrig gebliebene Theil des alten Vesuv sey, und dafs der jetzige Kegel des letztern sich aus der Mitte des alten durch nachfolgende Ausbrüche neu erhoben habe; wie sich denn bey allen Ausbrüchen das Phänomen der Zerstörung wenigstens eines Theiles des alten Kegels und der Bildung eines neuen wiederhohlt. Da auch *Dio Cassius* (1) der erste unter den ältesten Schriftstellern ist, der von der Gestalt des Vesuv eine die jetzige näher bezeichnende Schilderung macht, — er erwähnt nähmlich nicht Eines sondern mehrerer Gipfel, und sagt dafs der Rand eine amphitheatralische Gestalt habe, wie der Somma wirklich hat — so ist es höchstwahrscheinlich, dafs der grofse

1) *Hist. Rom.* L. 66.

Ausbruch vom J. 79 diese Veränderung in der Gestalt des Berges hervorgebracht hat. Auch scheint die Meynung, daſs bey diesem Ausbruche der Gipfel des Berges abgesprengt worden sey, wirklich bey den Zeitgenossen bestanden und sich durch mehrere Jahrhunderte fortgepflanzt zu haben, da *Paullus Diaconus* in seiner Bearbeitung des *Eutropius* sagt (1): *Abrupto tunc etiam vertice Vesevi montis Campaniae magna profusa incendia ferunt*, u. s. w.

Schon die groſse Veränderung in der den Vesuv umgebenden Gegend, die eine Wirkung dieses Ausbruches war, läſst sich kaum auf eine andere Weise als durch die Annahme der Zerstörung eines sehr bedeutenden Theiles des Vulcans selbst erklären. Diese Veränderung bestand hauptsächlich in dem Verschütten eines groſsen Theiles der Umgegend mit sogenannter vulcanischer Asche, d. i. mit kleinen und ganz kleinen Steinstücken und einem feinen Sande, der aus zermalmten vulcanischen Producten und festen Bestandtheilen der Seitenwände des Berges entsteht.

Um den Fuſs des Vesuv lag, nach der Schilderung *Strabo's* und anderer Schriftsteller, eine fruchtbare, glückliche und wohlangebauete Gegend mit vielen Städten und kleinen und gröſseren Ortschaften. *Strabo* nennt *φρουριον Ηράκλειον* (Herculaneum Castellum), Pompeja und Surrentum; Nuceria, Retina, Stabiae werden von Anderen aufgeführt. Pompeja war kurz vor dem groſsen Ausbruche des Jahres 79, im Februar des J. 63 unter Nero's Regierung, durch ein Erdbeben ganz zerstört worden; auch ein Theil von Herculaneum wurde von diesem Erd-

1) *Historiae miscellae* L. 9 *in Muratori Script. Rer. Ital.* T. 1. p. 59.

beben umgestürzt (1), und die ganze Gegend bis nach Neapel hatte dasselbe empfunden. Jene beyden Städte sind, seitdem man erst zu Ende des siebenzehenten Jahrhunderts ihre Trümmer unter einer dicken Decke von vulcanischen Producten wieder gefunden hat, die Zeugen für die seit *Plinius* und *Strabo's* Zeit in ihrer Gegend vorgegangenen Veränderungen geworden.

Die Ueberbleibsel von Pompeji, fünf italienische Meilen vom Gipfel des Vesuv, sind mit einer Schicht von weifsen Bimssteinen, Bruchstücken von Lava und anderen vulcanischen Substanzen von verschiedener Gröfse dreyzehen bis vierzehen Fufs hoch bedeckt. Unter diesen Bruchstücken finden sich Lavastücke von acht Pfund an Gewicht (2). Diese Schicht ist von einer gegen fünf Zoll mächtigen Lage vegetabilischer Erde bedeckt; auf diese folgt wieder als Decke eine Lage von vulcanischen Auswürflingen, dann wieder eine Lage Dammerde 1 Fufs dick, und in gleicher Höhe mit dieser finden sich Spuren von Bauwerken; sie ist mit einer zehen Zoll hohen Lage von Auswürflingen, und diese zuletzt von einer zehen Fufs mächtigen Lage Dammerde, vermengt mit allerley vulcanischen Producten, bedeckt. Aus dieser Beschaffenheit des Bodens mufs man schliefsen, dafs die unterste Lage durch einen sehr starken vulcanischen Ausbruch (wahrscheinlich den vom J. 79) hervorgebracht worden ist; dafs diesem noch zwey andere, für diesen Punct in ihren Folgen minder bedeutende, und zwar in nicht sehr langen Zwischenräumen gefolgt seyn müssen, da die

1) *Seneca Natur. Quaest.* L. 6 c. 1.

2) *Hamilton Observations on Mount Vesuvius, Mount Etna etc.* 2d. edit. London 1774. p. 95. — *Gioeni Saggio di litologia Vesuviana.* p. LXXIII. u. LXXXI.

Lagen von Dammerde, welche sich in den Zeiten der Ruhe zwischen ihnen gebildet haben, von geringer Höhe sind; und daſs endlich, nach dem Ausbruche, von welchem die oberste vulcanische Lage herrührt, ein Zeitraum von mehreren Jahrhunderten verflossen seyn muſs, in welchem der Punct wo Pompeji stand von keinem bedeutenden Ausbruche erreicht worden ist. Denn man muſs bedenken, daſs zur Bildung einer nur Einen Fuſs dicken Lage von Dammerde schon eine sehr beträchtliche Reihe von Jahren erforderlich ist.

Herculaneum ist viel tiefer unter vulcanischen Massen begraben als Pompeji. Die erste, d. i. unterste Lage, welche die Straſsen und Gebäude von Herculaneum unmittelbar bedeckt und ausfüllt, und Alles darin durchdringt, ist feine sogenannte vulcanische Asche mit Bimssteinstückchen vermengt. Sie scheint nicht — wie man sonst wohl geglaubt hat — das Product eines Schlamm-Ausbruches gewesen zu seyn; sondern der Druck von oben und die gesammelte Feuchtigkeit mögen verursacht haben, daſs diese feine beynahe staubartige Substanz im Laufe der Zeit zusammengebacken ist, und die Consistenz eines verhärteten Thons angenommen hat (1). Ueber dieser lockeren Masse findet man Ströme von wirklicher Lava verbreitet; Ströme, die, so wie sie dort über einander liegen, auf mehrere in verschiedenen Zeiten auf einander gefolgte Ergüsse aus dem Vulcane deuten. Der älteste derselben, der die Asche unmittelbar deckt, rührt viel-

1) *Voyage en Italie de M. l'Abbé Barthelemy imprimé sur ses lettres originales, écrites au Comte de Caylus, publié par A. Serieys.* Paris an 10. (1801). p. 260 f. — *Sc. Breislak Institutions géologiques trad. par Campmas* T. 3. L. 7. ch. 8. §. 638.

leicht auch von dem Ausbruche im J. 79 her, und hat vielleicht die ganz oder zum Theile verschüttete Stadt, bald nachdem der Aschenregen gefallen war, erreicht. Die Masse von Asche, Lava und Erde, welche Herculaneum bedeckt, ist nirgends weniger als siebenzig Fuſs, an manchen Stellen aber sogar hundert und zwölf Fuſs dick (1). Die viel gröſsere Nähe in der die Stadt am Vesuv liegt hat bey ihr die öftere Bedeckung durch Lavaströme möglich gemacht; Pompeji aber ist seit ihrer Verschüttung nie wieder von einem Lavastrome des Vesuv erreicht worden. Da indessen diese letztere Stadt auf einem Grunde von Lava erbaut ist (2), so muſs man glauben, daſs der alte Vesuv in vorhistorischer Zeit seine Lava auch bis dorthin getrieben hat.

Auch Stabiae wird mit zu den Orten gerechnet, die der Ausbruch vom J. 79 verschüttet haben soll; und in der That scheint diese von Mehreren bezweifelte Angabe nicht ungegründet zu seyn. Stabiae bestand zwar zur Zeit des ältern *Plinius* nicht mehr als Stadt, da, nach dessen eigener Erzählung (3), sie von *Sylla* zerstört und zur Villa geworden war. Daſs aber diese Villa — sieben bis acht italienische Meilen vom Vesuv — von seinem Aschenregen erreicht worden ist, sagt nicht nur der jüngere *Plinius* in der Erzählung von dem Tode seines Oheims mit deutlichen Worten (4), sondern es wird auch durch die heutige Beschaffenheit des Bodens bey Castellamare, wo

1) *Hamilton* a. a. O. S. 94.

2) *Hamilton* a. a. O. S. 96 u. 97. — *Spallanzani's* Reisen, teutsche Uebers. Th. 1 S. 105.

3) *Hist. Nat.* L. 3 c. 5. (9).

4) L. 6. epist. 16.

Stabiae stand, bestätigt. Man findet nähmlich dort eine Lage von denselben Auswürflingen des Vulcans welche Pompeji bedecken, nur mit dem Unterschiede dafs die Lage bey Stabiae nicht so dick ist als die bey Pompeji, und dafs sie aus weit kleineren Auswürflingen besteht, deren gröfste Stücke nur ungefähr das Gewicht von Einem Lothe erreichen (1). Auch bey dem starken Aschenregen der nach dem Ausbruche vom 22. October 1822 erfolgte, soll die Asche zu Castellamare fast Einen Fufs hoch gefallen seyn (2).

Aus allem bis hieher Beygebrachten geht zwar hervor, dafs der grofse Ausbruch des Vesuv unter *Titus* wirklich Veränderungen, vorzüglich durch Erhöhung der Oberfläche, längs der Küste des Busens von Neapel hervorgebracht hat. Worin aber alle diese Veränderungen bestanden, und wie weit sie sich auf die Gestalt der Küste selbst erstreckt haben, darüber sind die uns gebliebenen Nachrichten doch mangelhaft. *Mannert* (3) giebt uns zwar eine vergleichende Zeichnung der ältern und neuern Küste; allein aufser der einzigen aus *Seneca* (4) geschöpften Angabe, dafs Pompeji der Küste nahe gelegen und diese dort einen Busen gebildet habe, ist alles Uebrige dabey Nichts als Willkühr. Man hat selbst bezweifelt dafs die völlige Zerstörung und Verschüttung von Herculaneum und Pompeji durch jenes Natureignifs allein bewirkt worden sey, obgleich *Dio Cassius* ihre Zerstörung als eine Wirkung jenes Ausbruches ausdrücklich anführt. Vielmehr hat man aus verschiedenen Umständen schliefsen wollen, dafs

1) *Hamilton* a. a. O. S. 100.

2) *Litterarisches Conversations-Blatt.* 1823. N. 90. S. 383.

3) *Geogr. d. Griech. u. Römer.* Th. 9 Abth. 1 S. 745 f.

4) *Nat. quaest.* L. 6 c. 1.

die Zerstörung beyder Städte wenigstens im J. 79 nicht vollendet, sondern ein Theil derselben noch eine Zeitlang erhalten, ihre Herstellung versucht, und ihr gänzlicher Untergang erst durch später erfolgte Katastrophen herbeygeführt worden sey.

Diese Ansicht hat insbesondere ein Franzose, Herr *Du Theil*, zu vertheidigen gesucht (1), indem er Zeugnisse für das Daseyn dieser Städte nach *Titus* Zeit zu finden geglaubt hat. — Er sagt, dafs *Titus* den durch den Ausbruch des Vesuv Beschädigten Unterstützung habe zukommen lassen (2). Dieses könnte indessen auch bey völliger Zerstörung der Städte geschehen seyn, denn die Eigenthümer der verwüsteten Güter mufsten gerade nicht sämmtlich Einwohner oder Anwesende, und konnten auch der Zerstörung Entronnene seyn. — Er bemerkt ferner, es sey anzunehmen, dafs diese Städte noch unter *Hadrian* mit einem Ueberreste von Glanz bestanden hätten, indem die Züge einer Inschrift, an der dort ausgegrabenen Reuterbildsäule eines *Nonius Balbus* den Charakter der Zeit *Hadrians* trügen. Ob dieser Charakter seine Veränderung während des Zeitraums von wenig mehr als einem halben Jahrhunderte deutlich genug zu erkennen giebt? darüber mafsen wir uns kein Urtheil an. — Weiter sagt *Du Theil*, dafs man die Städte noch unter den *Antoninen* angeführt finde, indem des *Petronius* Erzählung von dem Gastmahle des *Trimalchio* Andeutungen vom Daseyn der Stadt Pompeji, und wenigstens eines Theiles von Herculaneum darbiete. Dieser Umstand aber scheint uns auf einer sehr willkührlichen,

1) S. die schon oben angef. *Voyage en Italie de M. l'Abbé Barthélemy* p. 284 f.

2) *Suetonii Titus*, C. 8.

N 2

ja gewaltsamen Deutung zu beruhen; denn, wenn es auch ganz ausgemacht wäre, daſs das Fragment des *Petronius* einer späteren Zeit als der der *Antonine* angehörte, so findet sich doch darin Nichts, das zu einer solchen Deutung berechtigte. Ohne Zweifel hat *Du Theil* die Stelle im Sinne gehabt, wo dem *Trimalchio* sein Geschäftsmann erzählt: „*Eodem die incendium factum est in hortis Pompejanis, ortum nocte ex aedibus Villici.*“ Wie läſst sich aber diese Nachricht auf das Bestehen der Stadt Pompeji oder eines Theiles derselben deuten? Von Herculaneum aber findet sich gar Nichts im *Petronius*. — Der letzte der von *Du Theil* für seine Meynung angeführten Gründen ist: daſs noch die *Peutingersche* Tafel beyde Städte als bestehend angebe, und daſs sie erst in dem sogenannten Itinerarium *Antonini* fehlten. Er stellt diesen Grund auf eine solche Weise auf, daſs man sieht, er setzt als eine ausgemachte Sache voraus, die Peutingerische Tafel sey ein älteres Denkmal als das Itinerar, und sey ein Denkmal auf welches man ohne Bedenken einen solchen Beweis gründen könne. Das erste aber ist sehr zweifelhaft, und das letzte wird Niemand zugeben, da gar nicht nachzuweisen ist, aus welchem Zeitalter die Materialien und ersten Grundlagen der Peutingerschen Tafel herrühren, und wie viel oder wie wenig aus späterer Zeit in die uns gebliebene Nachbildung dieser Wegecharte übergegangen ist.

Auf diese, in der That schwachen Gründe stützt *Du Theil* die Muthmaſsung, daſs der gänzliche Untergang der Städte Herculaneum und Pompeji erst gegen das Ende des fünften Jahrhunderts erfolgt seyn müsse. Da man nun angenommen hat, daſs sich im Jahre 471 ein Ausbruch des Vesuv ereignet habe; so ist er geneigt, diesem die endliche Zerstörung der bey-

den Städte zuzuschreiben. Diese Muthmaſsung sucht er durch Anführen eines Briefes im *Cassiodor* zu unterstützen, aus welchem hervorgehen soll, daſs die damals dem Verderben entgangenen Einwohner von Pompeji sich nach Nola, und die von Herculaneum sich nach Neapel gewendet und daselbst niedergelassen hätten. Er fügt hinzu, die letzteren hätten einem Theile der Hauptstadt den Nahmen Regio Herculanensium gegeben, wie durch mehrere Inschriften bestätigt werde. Wir werden weiter unten Gelegenheit haben, zu zeigen, daſs die Nachricht von einem Ausbruche des Vesuv im J. 471 nicht nur zweifelhaft, sondern selbst höchst verdächtig ist. Aus dem Briefe im *Cassiodor* (1) ist kein Beweis für diesen Ausbruch zu nehmen; er enthält Nichts das hinderte, seinen Inhalt auf den Ausbruch vom J. 512 zu deuten, welcher ebenfalls und besser in die Zeit *Cassiodors* paſst als einer im erstgenannten Jahre, in welchem *Cassiodor* noch in den ersten Kinderjahren war. Aber auch das was *Du Theil* in den Brief legt steht nicht darin; sondern es wird darin nur vom König *Theoderich* dem Praepositus *Faustus* befohlen: einen zuverlässigen Mann in das Nolanische oder Neapolitanische Gebiet abzusenden, welcher den Schaden, den die Anwohner des Vesuv durch den Ausbruch an ihren Aeckern und Früchten erlitten hätten, im Einzelnen schätzen solle; damit der König einen Maasstab erhalte, um jedem Beschädigten einen verhältniſsmäſsigen Erlaſs von Abgaben zu bewilligen. Von Zerstörung der Wohnungen ist in dem Briefe gar nicht die Rede, Aecker und Früchte sind ausdrücklich und allein genannt.

1) *Variar.* L. 4. Nr. 50.

Uns scheint, nach diesem Allen, die Meynung dafs Herculaneum und Pompeji im J. 79 ganz zerstört worden sind, bestehen zu können, so lange für ihre längere Dauer nicht erheblichere Beweise als die so eben angeführten beygebracht werden.

Dafs übrigens, wenn auch wirklich die Zeit des völligen Unterganges der beyden Städte nicht genau auszumitteln seyn sollte, doch die Art desselben und der ganzen grofsen Veränderung der dortigen Gegend einer andern Ursache als den Ausbrüchen des Vesuv nicht zugeschrieben werden kann, darüber sind alle unbefangenen Beobachter einig. Wir erwähnen daher nur im Vorbeygehen der Meynung, die ein gewisser *Lippi*, ein Schüler *Werner's*, neuerlich dahin geäufsert hat, dafs die Veränderung vom Wasser des Meeres und nicht vom Vesuv bewirkt worden sey. Die Beobachtungen aber, auf die Herr *Lippi* seine Neptunische Ansicht gründet, so wie diese selbst, sind bald von mehreren Seiten in ihrer Unhaltbarkeit dargestellt worden. (1)

Die Veränderung in der Gestalt des dortigen Bodens ist, wie wir schon erwähnt haben, eine Erhöhung desselben durch Auffüllung von oben herab, durch die von dem Vulcan ausgeworfenen Materien. Von einer eigentlichen Erhebung des Grundes von innen heraus zeigt sich dabey Nichts. Wenn aber die von uns im I. Buche (2) angeführte Wahrnehmung, dafs der Boden der Stadt Herculaneum vierzig Fufs unter der Meeresfläche liege, so wenig sie auch für sich hat, ge-

1) Neues bergmännisches Journal Bd. 4. S. 438. — *Bibliote-ca italiana*, T. 7. (1817) p. 174.

2) Thl. 1. S. 466.

gründet seyn sollte, so dürfte man ein in einer solchen Gegend gar wohl denkbares Einsinken des Grundes annehmen, welches vielleicht schon bey dem Erdbeben vom J. 63, oder auch bey dem Ausbruche vom J. 79 erfolgt seyn könnte. Einige Andeutung von Einsinken scheint uns wenigstens in dem von *Seneca* (aber von Pompeji) gebrauchten Ausdrucke *desedisse* zu liegen. Die Wahrnehmung selbst ist uns jedoch sehr verdächtig. *Barthélemy* drückt sich anders über die Lage von Herculaneum aus; er sagt (1): „*Herculaneum dont l'assise n'était qu'à une élévation* „*très modique du niveau de la mer.*" Also doch über dem Meeresspiegel! Eine Vertiefung von vierzig Fuſs unter demselben sollte, dünkt uns, bey der Lage der Stadt und bey den daselbst angestellten Nachgrabungen nicht lange zweifelhaft geblieben seyn.

Der nächste groſse Ausbruch des Vesuv, von dem die Geschichte Erwähnung thut, ist der aus der Regierungszeit des *Septimius Severus* im J. 203. *Dio Cassius* (2) erzählt davon; ob er aber Veränderungen in der Gegend hervorgebracht hat, davon wissen wir Nichts. Da derselbe Schriftsteller bey Gelegenheit seiner vorhin von uns angeführten Beschreibung des Vesuv anmerkt, daſs die vulcanischen Erscheinungen an demselben sich fast jährlich zeigten, so ist wahrscheinlich, daſs der Berg zwischen den Jahren 79 und 203 nicht in vollkommener Ruhe geblieben ist, aber auch in dieser Zeit keinen sehr heftigen Ausbruch gehabt hat.

Von späteren Entzündungen des Vesuv in den dunkeln ersten Jahrhunderten des Mittelalters sind nur we-

1) *Voyage*, wie oben P. 260.

2) L. 76. zu Anfange.

nige kurze Nachrichten vorhanden. Die politische Geschichte dieses Zeitraumes selbst ist so sehr in Nebel gehüllt, daſs man sich nicht wundern darf, wenn man die Geschichte der Natur während desselben mit einem noch dickern Nebel bedeckt findet, da zu jener Zeit wenig Sinn für diese bestand. Man hat die Bemerkung gemacht, daſs in Sicilien erst seit der Zeit, da der Schleyer der heiligen *Agatha*, und in Neapel das Blut des heiligen *Januarius* als Schutzmittel gegen die Wirkungen der einheimischen Vulcane benutzt wurden, die Ausbrüche des Aetna und Vesuv von der Geistlichkeit gewissenhaft aufgezeichnet, und der Nachwelt im Andenken erhalten worden sind; eine Chronik, welche die Macht dieser Vulcane, aber schwerlich die der Heiligen zu verherrlichen gedient hat.

Bis zum zwölften Jahrhunderte werden noch sechs gröſsere Ausbrüche des Vesuv von Schriftstellern erwähnt: in den Jahren 471, 512, 685, 983, 993, 1036 und 1049. Von den beyden ersteren hat man geglaubt, es seyen die deren *Procopius* (1) gedenkt. Allerdings schreibt dieser von zweyen; doch sagt er von dem früheren, daſs er vor mehr als hundert Jahren erfolgt sey, was daher nicht auf das J. 471 zu deuten ist. Dieser Ausbruch wird auch um deswillen höchst zweifelhaft, weil die Sage von demselben nur von dem groſsen Feuer-Meteor herzurühren scheint, welches um diese Zeit in und um Constantinopel erschien und bey welchem eine groſse Menge schwarzen Staubes aus der Luft niederfiel (2), der von Einigen für vulcanische Asche gehalten wurde, die von dem Vesuv bis dort-

1) *De bello Gothico* L. 2. c. 4. — * *Marcellino Conti.*

2) *Chladni* Ueber Feuer-Meteore S. 339. f.

hin getrieben worden seyn sollte. Der Ausbruch vom J. 512 scheint es zu seyn, welchen *Cassiodor* (1) anführt. Die Beschreibungen dieser beyden Schriftsteller sind die ältesten in denen man eine deutliche Schilderung der Lavaströme auch beym Vesuv erkennt, die beym Aetna schon von *Cornelius Severus* beschrieben werden. Da *Procopius* und *Cassiodor* auch der Anhäufung der vulcanischen Materie bis an die Gipfel der Bäume erwähnen; so ist anzunehmen, daſs diese Ausbrüche die Seitenflächen und den Fuſs des Berges durch Aufschütten einigermaſsen erhöhet haben werden.

Wegen des Ausbruches von 685 im März bezieht sich *Torre* (2) auf die Berichte von *Sabellicus*, *Sigonius* und *Paulus Diaconus*; wegen des von 993 auf *Baronius* und *Glabro Rudolfo*; wegen des von 1036 auf die Chronik des *Anonimo Cassinese*, und wegen des von 1049 auf *Leo Marsicano*, auch *Ostiense* genannt. *Baronius* gedenkt übrigens auch des Ausbruches vom J. 983, und bemerkt, daſs derselbe kurz nach dem Feldzuge des Kaisers *Otto II.* gegen die Saracenen in Sicilien erfolgt und daſs die Lava dabey ins Meer geflossen sey. *Torre* übergeht diesen Ausbruch mit Stillschweigen, obgleich *Castelli* (3) ihn mit anführt. Wir erwähnen dieser Nachrichten, wenn sie auch von einer Veränderung der Gestalt der Gegend Nichts enthalten, um der Verbindung willen, in welcher sie mit anderen vulcanischen Ereignissen in der-

1) *Variar.* L. 4. *epist.* 50.

2) *Giov. Maria della Torre Istoria e fenomeni del Vesuvio.* Napoli 1755. s. d. Teutsche Uebersetzung von L. (*Lentin*) Altenburg 1783. S. 105. f.

3) *Pietro Castelli Incendio del Monte Vesuvio etc.* Roma 1632. 4. p. 11.

selben zu stehen scheinen; worauf wir weiter unten zurückkommen werden.

Von Erdbeben in Unter-Italien während des genannten Zeitraumes ist ebenfalls wenig bekannt; einige allgemeine Nachrichten ausgenommen von grofsen Erschütterungen, welche ganz Italien in den Jahren 615 und 844, und insbesondere Benevento und Capua in den Jahren 847 und 983 erlitten haben sollen (1).

Vom zwölften Jahrhunderte an finden sich die Nachrichten von Ausbrüchen des Vesuv und von Erdbeben in Unter-Italien häufiger. Von ersteren wird einer im Jahre 1138 (2), nach Anderen 1139 (3), dann 1306 (4) und 1500 (5), erwähnt. Heftige Erdbeben sollen mehrere Gegenden von Neapel, besonders die Hauptstadt, Capua, Gaeta, Aversa, Arriano u. a. m. in den Jahren 1282, 1298, 1450, 1490, 1523 und 1533 heimgesucht haben (6). Von diesen ist das von 1490 welches Arriano zerstörte um deswillen merkwürdig, weil Constantinopel zugleich mit erschüttert wurde. Im J. 1302 hatte der sehr selten bewegte Epomeo auf der Insel Ischia einen Ausbruch.

1) *Mich. Beuther Compendium terraemotuum*, d. i. kurzer Begriff u. s. w. Strafsburg 1601. 4.

2) *Anonimo Cassinese* bey *Muratori script. rer. Ital.* T. 5. p. 64. und 141.

3) *Falcone Chronicon*, bey *Muratori*. T. 5. p. 128.

4) * *Leandro Alberti Descrizione dell' Italia.*

5) *Ambrogio Leone De Rebus Nolanis* L. 1. c. 1. in *Graevii Thes.* T. 9. P. 4.

6) *Mich. Beuther* a. a. O. — *J. Huldr. Ragor* von dem Erdbidem, ein gründl. Bericht was dieselben seyen, sampt Register der fürnembsten Erdbidem. Basel 1578. 4.

Je mehr die Nachrichten von solchen Erscheinungen in Campanien in dem Verhältnisse zunehmen, wie die Zeit sich der unsrigen nähert; desto mehr hat man Ursache zu glauben, dafs in früheren Jahrhunderten manche derselben Art stattgefunden haben mögen, von denen nur die Kunde uns nicht erhalten worden ist. Daher ist allerdings wahrscheinlich, dafs die phlegräischen Felder, wo sich zwischen dem Vesuv und dem alten Cuma fast ein alter Krater an dem andern findet, auch in diesen Jahrhunderten Veränderungen erlitten haben mögen, von welchen sich nur jetzt nicht mehr genügende Rechenschaft geben läfst. Unter diesen mag denn auch die Verschüttung des Serapis-Tempels bey Pozzuoli begriffen seyn; von der wir zwar historisch Nichts wissen, die aber sehr wahrscheinlich wird durch die Erscheinungen, deren wir in unserm I. Buche gedacht haben (1). *Goethe* der diese räthselhaften Erscheinungen an Ort und Stelle, mit dem Blicke des Naturforschers und Kunstkenners zugleich, selbst beobachtet hat, giebt die einfachste und natürlichste Auflösung des Räthselhaften darin, indem er Veränderungen der nur erwähnten Art zugiebt, die in jener Zeit die Umgegend von Pozzuoli getroffen haben mögen (2). Die Ansicht, die der grofse Mann von diesen Erscheinungen gefafst hat, wird Jeder für naturgemäfs und aufklärend erkennen müssen; so würde sie uns — auch unbestochen durch die freundlichen nnd ehrenden Worte, welche Er bey dieser Gelegenheit an uns gerichtet hat — immer er-

1) Th. 1. S. 455. — s. auch Isis von *Oken*; litterarischer Anzeiger zum 11. Stück 1822. S. 393. und zum 12. Stück. S. 473.

2) *Goethe* zur Naturwissenschaft überhaupt Bd. 2. S. 79—88.

schienen seyn. Eine im Wesentlichen mit *Goethe's* Vorstellung gleiche Ansicht haben *Pini* (1), und der erste unter den Italienischen Geognosten, *Brocchi* (2) von den am Tempel von Pozzuoli vorgegangenen Veränderungen gefaſst. Wie *Goethe*, glauben auch diese, daſs dort in später Zeit durch Verschüttungen eine Lagune gebildet worden sey, deren Wasser den aus dem Schutte hervorragenden Theil der Marmorsäulen umgeben und den Pholaden zugänglich gemacht habe. *Brocchi* bemüht sich zugleich zu zeigen, daſs auch ein in seinen Bestandtheilen nicht vollkommen dem Meerwasser gleiches und nur leicht gesalzenes Wasser diese Thiere nähren könne. Der einzige Unterschied zwischen den Ansichten *Goethe's* und *Brocchi's* ist, daſs der letztere die Trümmerhaufen, die den Tempel verschüttet und die Lagune umgeben haben, den Alluvionen zuschreibt. Wir müssen aber gestehen, daſs *Goethe's* Vorstellung von vulcanischen Wirkungen, welche dort das Verschütten bewirkt hätten, uns um deswillen mehr naturgemäſs zu seyn scheint, weil sich aus der ganzen Erscheinung, und dem geringen Alter der Veränderungen am Serapistempel ergiebt, daſs sie in einem kürzern Zeitraume hervorgebracht worden seyn müssen, als man für Bildung so hoher Alluvionen annehmen darf.

Im sechszehenten Jahrhunderte zeigte sich in den phlegräischen Feldern ein vulcanisches Phänomen der

1) *Opuscoli scelti* Vol. 22. p. 94.

2) *Notizia di alcune osservazioni fisiche fatte nell tempio di Serapide a Pozzuoli*, in *Biblioteca italiana* T. 14. (1819) p. 193. — Man sehe auch hierüber *Breislak* in den obenangeführten *Voyages physiques dans la Campanie*. T. 2. p. 159. f.

gröſsten und merkwürdigsten Art: die Bildung des Monte di cenere oder Monte nuovo, nordwestlich von Pozzuoli an einer mit der Meeresfläche fast in gleicher Höhe liegenden Stelle der Küste. Dieser neue Berg entstand im J. 1538, in den letzten Tagen des September, da der Vesuv eben ruhig war, unter folgenden Umständen (1). In der Gegend von Neapel und Pozzuoli waren, zwey Jahre lang vor dem Tage des Ausbruches, häufige Erdbeben gefühlt worden. Am 28. September des genannten Jahres brachen Flammen aus der Erde hervor, zwischen dem See Averno, dem Monte Barbaro (Gaurus der Alten) und der Solfatara; zugleich entstanden dort mehrere Risse in dem Boden, aus denen Wasser sprang, während das Meer sich vom Ufer auf zweyhundert Schritte weit zurückzog und den trocknen Grund sehen lieſs. Endlich am 29. September, ungefähr zwey Stunden nach Sonnenuntergang, öffnete sich nahe am Meere ein Schlund, aus welchem mit dem Krachen des Donners,

1) Folgende zwey Berichte über diese Begebenheit sind derselben gleichzeitig. * *Dell' incendio di Pozzuolo Marco Antonio delli Falconi all' illustrissima Signora Marchesa della Padula, nel* 1538. — *Ragionamento del terremoto, del Nuovo Monte, dell' aprimento di terra in Pozzuolo nell' anno* 1538, *e della significazione d'essi, da Pietro Giac. di Toledo. Stamp. in Napoli per Giov. Sulztbach Alemanno, a* 22. *di Gennaro.* 1539. — Auszüge aus beyden s. in *Faujas St. Fond Les Volcans éteints du Vivarais etc.* p. 16. f. — u. in *Hamilton's* oben angeführten *Observations etc.* p. 127. f. — Auf gleiche Weise wie diese Berichterstatter erzählen das Ereigniſs: *Simon Portius*, bey *Scip. Mazella de Situ et antiquit. Puteolorum* C. 12. in *Graevii Thesaur.* T. 9. P. 4. C. 12. p. 36. — *Kircher Mund. subt.* L. 2. C. 12. §. 1.

Rauch, Flammen, Bimssteine und andere Steine, auch Schlamm ausgestofsen wurden. In ungefähr zwey Tagen wurde dadurch ein Berg hervorgebracht, welchem *Pini* (1) 413 Fufs senkrechte Höhe und 8000 Fufs Umfang an der Basis giebt; unmittelbar nach seiner Entstehung mag er höher gewesen seyn. Der Ausbruch wurde nach und nach schwächer und hörte am 3. October ganz auf. An diesem Tage konnte man den Berg besteigen und näher untersuchen. Man fand auf seinem Gipfel eine trichterförmige Oeffnung, einen Krater, ein Viertel einer italienischen Meile im Umfange. Am 6. October erfolgten durch diesen Krater noch einige ziemlich starke Ausbrüche, bey denen mehrere Beschauer ums Leben kamen. Einige behaupten, bey dieser Begebenheit sey der Lucriner See mit Erde und Steinen zugefüllt worden (2); nach Anderen sollen die Ausbrüche in diesem See selbst erfolgt seyn. Da aber die gleichzeitigen Berichterstatter hiervon Nichts sagen, ja überhaupt dieses Sees gar nicht erwähnen; so hält *Hamilton* (3) für wahrscheinlich, dafs dieses nach *Strabo* (4) durch einen künstlichen Damm gebildete und vom Meere abgeschnittene Wasserbehältnifs damals schon nicht mehr als ein solches vorhanden gewesen, sondern vielleicht schon durch eine früher erfolgte Zerstörung des Dammes zum Meerbusen geworden seyn müsse. Dieses wird auch noch dadurch glaublich, dafs *Toledo* nicht des Lucriner, wohl aber

1) *Viaggio geologico per diverse parti merid. dell' Italia. Milano* 1802. u. in *Biblioteca Italiana* T. 1. 1816. p. 200.

2) *Raspe Specimen de novis insulis* p. 107. — *Simon Portius* a. a. O.

3) a. a. O. S. 146.

4) L. 3. T. 2. p. 193.

ausdrücklich des Averner Sees gedenkt, und anmerkt: die zwischen diesem und dem Meere bestandene Verbindung sey durch die Bildung des Neuen Berges unterbrochen worden.

Die Bildung dieses Berges giebt gleichsam ein Musterbild für die eines Vulcans mit offenem Krater. In ihm sehen wir nicht bloſs ein blasenförmiges Auftreiben des Bodens, sondern wirklich die Bildung des vulcanischen Schlothes, der bey vielen Feuerbergen permanent wird. Der Monte Nuovo ist daher nicht oder wenigstens nicht ganz ein gehobenes Stück Boden, sondern eine Auffüllung von innen heraus, und dann wieder von oben herab, und auf ihn paſst die Vergleichung mit dem Maulwurfshaufen, welche wir uns oben von Bergen dieser Art erlaubt haben. Sein Schloth und Krater bestand indessen nur so lange als der Ausbruch dauerte, und ist ohne Zweifel von den lockeren Massen selbst die den Berg bilden wieder verstopft worden. Die Spur des Kraters aber ist in einer trichterförmigen Vertiefung geblieben, und *Hamilton* (1) fand im Jahre 1770 noch eine kleine Oeffnung oder Höhle in derselben aus welcher ein warmer Dampf hervorgieng. Woher dieſs gekommen ist? warum sich am Monte Nuovo nicht ein bleibender Ausführungs-Canal eben so erhalten hat, wie am Vesuv u. s. w.? dieſs ist ein in der Tiefe der dortigen vulcanischen Werkstätte verborgenes Geheimniſs. Ohne Zweifel haben ganz besondere, noch nicht erforschte Ursachen dem Ausbruche der Dämpfe und vulcanischen Stoffe dieser groſsen, dem Vesuv dem Aetna, den Liparischen Inseln u. s. w. unfehlbar gemeinschaftli-

1) S. d. mehrmals angeführten *Observations* p. 141.

chen Werkstätte damals nur momentan und gewaltsam eine andere als die gewöhnliche nach den alten Ausführungs-Canälen gehende Richtung gegeben, und den Ausbruch an einer sonst geschlossenen Stelle der niedrigen Küste bewirkt. Vielleicht und höchstwahrscheinlich müssen diese Ursachen schnell aufgehört haben zu wirken; der kurze Zeit dauernde Ausbruch mag nicht Kraft oder intensive Hitze genug gehabt haben, um die Seitenwände des schnell gebildeten und nur durch die Macht der Dämpfe augenblicklich offen gehaltenen Ausführungs-Canals durch Schmelzung ihrer Bestandtheile auf die Dauer zu festigen; und so mag bald die Richtung dieser Dämpfe ihren alten Weg nach den Oeffnungen des Vesuv u. s. w. wieder gefunden und den Monte Nuovo als ein ruhendes, todtes, halb in sich selbst zusammengestürztes Denkmal ihrer Abirrung hinterlassen haben. Uebrigens scheint das an diesem Berge wahrgenommene Phänomen schon mehreremal vor undenklichen, vielleicht auch in nicht allzuentfernten Zeiten vorgekommen zu seyn. Die Campi phlegraei zeigen mehrere Hügel und Puncte, wie die Solfatara, den Monte Barbaro und andere, deren jetzige Gestalt und Beschaffenheit zu der Vermuthung berechtiget, daſs jeder derselben das Product und Denkmal derselben Erscheinung ist, die den Neuen Berg hervorgebracht hat, wenn gleich von keiner dieser Erscheinungen das Andenken durch die Ueberlieferung aufbehalten worden ist. So vermuthet *Breislak* (1) daſs auch der See Agnano, den die Alten nicht zu kennen scheinen, in neuerer Zeit durch Einsinken eines ehemaligen Hügels mit

1) *Voyages physiques etc. dans la Campanie trad. par le General Pommereuil* T. 2. p. 47. f.

einem Krater entstanden sey. Er sagt: der Nahme dieses Sees der im Mittelalter Anclanum geschrieben wurde, stamme aus der Zeit der Herrschaft der Normänner in Sicilien her, und nach *Mazocchi* sey er erst im neunten Jahrhunderte entstanden; an seinem Platze habe *Lucullus* ein Landhaus gehabt. Aehnliche Erscheinungen können sich also, leider zum Schrecken und Verderben des dort wohnenden Volkes, auch künftig bald an diesem bald an jenem Puncte der dortigen Gegend erneuern.

Wir haben schon erwähnt, dafs der Vesuv während der Entstehung des Neuen Berges ruhig war. Diese Ruhe war damals von sehr langer Dauer; man kennt zwischen den Jahren 1306 und 1631 nur einen einzigen Ausbruch des Vesuv im J. 1500, der nicht beträchtlich und von gar keinen bemerkbaren Folgen gewesen zu seyn scheint, und von welchem überhaupt wenig bekannt ist. In den darauf folgenden Einhundert und dreyfsig Jahren der völligen Ruhe hatte der Vesuv auch im Aeufsern fast ganz seinen vorigen Charakter verloren; er scheint sogar, wenn man der Beschreibung die *Braccini* (1) von ihm giebt trauen darf, einem Vulcane noch weniger ähnlich gesehen zu haben als zu *Strabo's* Zeit, die von dem Krater übrig gebliebene Vertiefung ausgenommen. Der Gipfel und selbst dieser in seiner Tiefe geschlossene Krater waren während des Zeitraumes der Ruhe mit der üppigsten Vegetation ausgeschmückt worden, und mächtige Bäume bildeten darin einen vollkommenen Wald. Die innere vulcanische Gährung, zu deren Bereich der Vesuv zu gehören

1) * *Giul. Ces. Braccini dell' incendio fattosi nel Vesuvio in* 16 *Dic.* 1631 *e delle sue cause ed effetti etc.* Napoli 1632. 4to.

scheint, ruhete indessen während dieses Zeitraumes im mindesten nicht, und man kann deutlich wahrnehmen, daſs die durch dieselbe sich entwickelnden Stoffe nur desto häufiger an anderen Puncten den Ausweg suchten, da ihnen der alte durch den Vesuv aus unbekannten Ursachen auf eine Zeitlang verschlossen zu seyn schien. Wir finden zwischen den Jahren 1306 und 1500, sechs, und zwischen den Jahren 1500 und 1631, acht Ausbrüche des Aetna; die Bildung des Monte Nuovo im J. 1538; und Erdbeben, welche Neapel und andere Theile von Italien in den Jahren 1542, 1565, 1570, 1624, und 1627 erschütterten, mehrerer anderer nicht zu gedenken, die während desselben Zeitraumes in anderen Gegenden am und im Mittelländischen Meere wütheten, und deren wir zum Theil oben gedacht haben, wozu besonders einige in Griechenland gehören, und die Entstehung einer neuen Insel bey Santorin im J. 1573.

Der Ausbruch des Vesuv vom 16. December 1631 und den folgenden Tagen war der gröſste und zerstörendeste, der sich seit dem J. 79 soviel man weis, ereignet hat; auch ist ihm keiner der späteren an Gröſse der Erscheinung und der Wirkungen ganz gleichgekommen. Der Lavaausguſs in sieben Ströme zertheilt verheerte und bedeckte den Fuſs des Berges an seiner ganzen Westseite. Viele Orte, besonders S. Giorgio, Cremano, Resina, Torre del Greco, Torre dell'Annunciata, wurden zum Theile oder ganz zerstört und in den Lavaströmen begraben; der gewöhnliche sogenannte Aschenregen bedeckte Alles umher, und die sich während des Ausbruches bildenden furchtbaren Gewitterregen brachten Ströme hervor, die, mit Erde und Asche beladen, sich in den Schluchten des Berges herabwälzten, und deren Gewalt

an Allem was in ihrem Wege lag eine fast noch gröſsere Zerstörung verübte, als die Feuerströme gethan hatten.

Nach diesem fürchterlichen Ausbruche blieb der Vesuv neunundzwanzig Jahre lang ruhig; aber von dem Ausbruche im Julius 1660 an bis in unsere Tage hat er über vierzig Ausbrüche gemacht, zwischen denen nur selten mehrere Jahre der Ruhe verstrichen sind. In der äuſsern Gestalt der Gegend haben diese neueren Ausbrüche keine beträchtlichen Veränderungen hervorgebracht, die minderen Bedeckungen der Felder und Ausfüllung von Schluchten mit Lava ausgenommen, welche im Einzelnen anzugeben zu weit führen würde, wenn es auch möglich wäre. Nur etwas bedeutender sind die Folgen gewesen, welche die Ausbrüche von den Jahren 1760, 1766, und 1794 hinterlassen haben. Bey dem ersten bildeten sich durch mehrere Seitenausbrüche eine Reihe kleiner Hügel mit Kratern: i monticelli genannt, in südlicher Richtung vom Vesuv. Bey dem zweyten erfolgte der Einsturz eines beträchtlichen Theiles von dem Rande des Berges nach Ottajano zu; und bey dem dritten v. 1794, dem gröſsten in der neuern Zeit, wurde die Stadt Torre del Greco von einem Lavastrome zur Hälfte überfluthet und verbrannt; und dieser Strom ergoſs sich bis über dreyhundert Fuſs weit in das Meer, wo er verhärtete und jetzt ein kleines Vorgebirge bildet. Allen diesen Ausbrüchen giengen Erdbeben, und zwar nicht immer in ganz nahe liegenden Gegenden, zum Theile Wochen und Monate lang voraus. Dabey ist nicht unbemerkt zu lassen, daſs gerade in die längsten Zwischenräume zwischen den Ausbrüchen des Vesuv während des Zeitraumes vom J. 1660 bis auf unsere Zeit, einige der heftigsten Erdbeben fallen, welche die mittleren Theile

des Königreiches Neapel verwüstet haben. Das Erdbeben vom 1. März 1665, wobey zu Nichino Casale in der Gegend von Aversa die Erde aufbrach und Dampf ausstieſs (1), fällt in einen zweyundzwanzigjährigen Zeitraum der Ruhe des Berges zwischen den Ausbrüchen von den Jahren 1660 und 1682. Ein anderes empfand Neapel im J. 1688 nach sechsjähriger Ruhe des Berges. In dem vierzehenjährigen Zeitraume seiner Ruhe von 1737 bis 1751, in welchem auch der Aetna bis auf einen kleinen Ausbruch im J. 1747 ruhig war, erlitten nicht nur Neapel und Sicilien, sondern auch entferntere Theile von Italien wiederhohlte Erdbeben, wie Val Demone 1739, Livorno 1742, Venedig 1747, Rom im Februar, Frascati im März, Calabrien und Toscana im Mai, Neapel im October und December, Venedig im December 1750. In demselben Jahre wurden die Insel Cerigo, Gibraltar und die Küste der Barbarey erschüttert, ja sogar im südlichen Teutschland, in Frankreich und in England empfand man Erdstöſse. Im J. 1751 wiederhohlten sich diese Erscheinungen in den meisten der ebengenannten Gegenden vom Februar an bis in den October, in welchem (am 25.) der Ausbruch des Vesuv erfolgte.

Dieser war einer der kleineren, der Berg öffnete sich an der Seite, gab einen Lavaerguſs von sich, und wurde bald ruhig. Er scheint der groſsen unterirdischen Gährung nur wenig Luft gemacht zu haben, denn schon im December desselben Jahres litt Neapel wieder Erdbeben, und im Jahre 1752 empfanden dasselbe Mantua im Januar, Riccio und Nocera im Julius, Zante und Adrianopel im Mai. Auch in Por-

1) s. *Terra tremens etc.* Nürnberg 1670. 4. beym J. 1665.

tugal hatte man im Januar und März Erdstöſse gefühlt. Im J. 1753 wurde im März Turin, im Junius wieder Neapel erschüttert; 1754 am 15. Junius ganz Mittel-Italien und Sicilien, an demselben Tage Morea, am 2. September Constantinopel, und zu Smyrna erfolgten wiederhohlte Erdstöſse vom 21. September bis zum 4. October. England und Frankreich selbst empfanden in diesen letzten Jahren einige Erschütterungen. Am 2. December des letzten endlich erfolgte ein Ausbruch des Vesuv, der, nur von kurzen Pausen unterbrochen, bis in den Januar 1755 dauerte, viele Lava auswarf, und zwar beträchtlicher war als der vom J. 1751, aber doch noch nicht zu den gröſseren Ausbrüchen dieses Berges gehört.

Das Jahr 1755 hat durch die in demselben von groſsen Erdbeben angerichteten Zerstörungen eine traurige Berühmtheit erhalten. Sie zeigten sich schon im Februar auf Metellin im Archipelagus und im April im nördlichen Europa. Vergebens suchten die eingesperrten Gasarten sich im März durch den Schlund des Aetna Luft zu machen; es erfolgte von demselben nur ein kleiner Auswurf von Steinen und zwey sehr geringe Ergüſſe von Lava an den Seiten des Berges. Wasserströme, von denen man nicht mit Gewiſsheit behaupten kann, ob die Atmosphäre oder der Berg sie geliefert haben, waren bey diesem kleinen Ausbruche die vornehmste Erscheinung (1). Alle Ausgangs-Canäle schienen den Producten der vulcanischen Gährung damals gesperrt zu seyn, denn der Vesuv ruhete

1) *Hamilton Observations etc.* p. 82. — *Dolomieu* in den Anmerk. zu *Bergmann's Producta ignis subterranei*, in *Journal de Physique* T. 16. p. 199 u. 266.

bis zum Jahre 1760, der Aetna bis 1763. Nur Dampf stieg aus den Kratern dieser beyden Berge empor.

Bald erfolgten die heftigsten Zuckungen der Erdrinde von Persien an (im Julius) über den ganzen Strich des Mittelländischen Meeres und seiner Küsten, bis zu den Canarischen Inseln; Zuckungen, die sich überdiefs auf eine höchstauffallende, starke und merkwürdige Weise sehr weit seitwärts verbreiteten. Ganz Europa, an weit nördlich gelegenen Puncten, empfand sie mit, und was in dem für unsere Kenntnifs fast verschlossenen Theile von Africa zwischen dem Mittelmeere und der Sahara vorgegangen ist, wissen wir vielleicht blofs nicht; wir wissen aber doch, dafs die Seitenbewegung sich später bis nach Mogadore erstreckt hat. Im August wurde England, im September Rom und Irland erschüttert. Am 1. November erfolgten die furchtbaren Entladungen, die Lissabon umstürzten, und auf der Küste von Africa, in Spanien, in ganz Italien, in den Alpen, in Teutschland, Frankreich, Grofsbritannien, Scandinavien, den Canarischen Inseln und in Westindien (auf Barbados) zu gleicher Zeit empfunden wurden. Dafs in derselben Stunde, in welcher diese Entladungen erfolgten, die Dampfwolke, die dem Vesuv eben entquoll, zurück in den Krater des Vulcans hineinschlug, ist eine bewahrheitete Erscheinung (1), welche die merkwürdige Verbindung der Ursachen dieser so aufserordentlich weit greifenden Wirkungen auf das Augenscheinlichste beurkundet. Nach dem ersten

1) *J. F. Seyfart* Allgemeine Geschichte der Erdbeben. Frankf. u. Leipz. 1756. S. 189. — *v. Humboldts Voyages* T. 1 und 2 an mehreren Stellen.

Erdbeben von Lissabon erfolgten bekanntlich in Zwischenräumen von Wochen und auch nur von Tagen wiederhohlte Stöſse daselbst, den 17. bis 18. November, den 9. 21. 26. und 27. December. Auch in Spanien, Frankreich Groſsbritannien und Marocco wurden in der zweyten Hälfte des November noch Erdstöſse empfunden. Der vom 9. December wurde zu gleicher Zeit in Mailand, Mantua, Bologna, im mittäglichen Frankreich, in Genf, in Wallis, zu Basel, Schaffhausen, Canstadt und Augsburg gefühlt. Den 10. 11. 23. 26. 27. und 31. December empfand man Erdstöſse zu Lyon, in Wallis, zu Orleans, Straſsburg, in Lothringen, am Rhein, in der Picardie, in Schottland und Irland.

Im J. 1756, binnen vier auf einander folgenden Tagen im Januar, vom 14. bis 18. erfolgten mehr oder weniger starke Erderschütterungen zu Casal Maggiore, Ferrara, Lissabon, Erfurt, im Sächsischen Erzgebirge und in Peru. In demselben und dem folgenden Monate wiederhohlten sie an mehreren Orten von Mittel- und Ober-Italien, in Böhmen, Teutschland, Nord-Frankreich und Belgien; 1757 in England, 1758 in Neapel und wieder in England; in demselben Jahre empfand auch Lappland ein Erdbeben. Im J. 1759 ereignete sich eines der fürchterlichsten Erdbeben in Vorder-Asia, welches mit abwechselnd starken wiederkehrenden Stöſsen drey Monate lang dauerte, und einer Menge von Städten unsäglichen Schaden zufügte, besonders Tripolis, (Tarablüs) Sidon, Damascus, Accon, Saphat, Baalbek. Wir haben desselben oben gedacht.

Ungeachtet uns zunächst die unverkennbare und

constante unmittelbare Verbindung der vulcanischen Phänomene und Erdbeben nur auf gewissen einzelnen Erdstrichen vor Augen steht, wie die in dem Erdstriche, welcher das Mittelländische Meer umfaſst; und ungeachtet wir uns bey der vorhergehenden Aufzählung von Thatsachen gröſstentheils darauf beschränkt haben, dieselben gerade in diesem Erdstriche aufzusuchen und nachzuweisen; so dürfen wir doch nicht unterlassen, auch solche Thatsachen mit aufzuführen, die auf eine noch weit ausgedehntere Wirkung der wahrscheinlich gemeinschaftlichen Ursachen zu deuten scheinen, insofern überhaupt das Zusammenstimmen der Zeitpuncte hierbey eine solche Deutung gestattet. Es kann allerdings wohl geschehen, daſs ähnliche, oder gleiche physische Ereignisse sich zu gleicher Zeit an verschiedenen weit von einander entfernten Puncten der Erdoberfläche zutragen, und daſs dabey die Gleichzeitigkeit nur die Folge eines sogenannten Zufalles, wenigstens nicht Einer und derselben auf beyde gemeinschaftlich wirkenden Ursache ist. Wir sind daher weit entfernt, darauf bestehen zu wollen, daſs das letztere jedesmal wirklich der Fall seyn müsse, wenn vulcanische Erscheinungen oder Erdbeben an sehr weit von einander entlegenen Puncten der Erde zugleich statt finden. Ist dieses aber wirklich geschehen, so ist und bleibt es doch eine Thatsache, die man nicht ignoriren kann. Ob eine Reihe solcher Thatsachen irgend eine Hypothese unterstützt, ob eine Reihe jenen widersprechender Thatsachen die Hypothese untergräbt, das wird sich alsdann von selbst ergeben. Als eine solche Thatsache nun müssen wir hier anführen, daſs im Jahr 1759 29. September sich in der Neuen Welt eine der gröſsten vulcanischen Erscheinungen ergab, von welchen man über-

haupt Kunde hat: die Erhebung des Vulcans Xorullo in Neuspanien mit einer grofsen Fläche ebenen Landes um ihn her. Die Begebenheit selbst werden wir unten bey America beschreiben; aber wir können nicht anders als sehr merkwürdig finden, dafs diese Entladung sich gerade am Schlusse des fast zehenjährigen Zeitraumes ereignete, während dessen ein anderer grofser Theil der Erdrinde sich unaufhörlich in der heftigsten Bewegung befand. Die Art wie diese Bewegung sich in dem genannten Zeitraume äufserte und ihre Ausdehnung machen die scheinbar grofse Entfernung des Schauplatzes derselben von dem der Explosion in Neu-Spanien fast verschwinden. Die Linie der Erderschütterungen in der Alten Welt zwischen den Jahren 1750 und 1759 nimmt von Persien an bis zu den Azorischen, oder auch nur bis zu den Canarischen Inseln einen mehr als den Quadranten betragenden Theil eines Erdgürtels ein, dessen Breite dreyfsig bis fünfunddreyfsig Grade beträgt. Die Entfernung des Xorullo von diesen Inseln aber, welche wir einstweilen für den westlichsten Endpunct jenes ersten Erschütterungs - Bezirkes annehmen wollen, beträgt ebenfalls nicht mehr; und wir wissen doch nicht einmal ob diese Inseln wirklich der westliche Endpunct des ersteren Striches sind, und ob derselbe sich nicht noch viel weiter gegen Westen erstreckt. Ja wir möchten fast behaupten, dafs wir allerdings schon Etwas von seiner westlichern Erstreckung wissen, da wir von der Gleichzeitigkeit der Erschütterungen zu Lissabon und Barbados im J. 1755 Kenntnifs haben. Stände diese letztere Erfahrung ganz allein, so würde man sich allenfalls bey der Vorstellung eines blofsen Zufalls solcher Gleichzeitigkeit beruhigen können; aber die Thatsachen reihen sich aneinander, wie wir

sehen, und man kann sich schon nicht enthalten, darin etwas mehr als bloſsen Zufall zu ahnen.

Nach den wirklich ungeheueren Phänomenen des Jahres 1759, dem dreymonatlichen groſsen Erdbeben zwischen dem Todten und Mittelländischen Meere, der Explosion des Xorullo, und dem im December 1760 erfolgten sehr groſsen Ausbruche des Vesuv, bey welchem sich an einer Seite des Berges zwölf lavaausströmende Schlünde öffneten, folgt eine sechsjährige Periode, in welcher selbst in dem vielbewegten Striche des Mittelmeeres nur selten hie und da einige nirgends sehr beträchtliche oder von groſsen Folgen begleitete Zuckungen der Erdrinde wahrgenommen wurden. Die unter derselben entwickelten Stoffe schienen befreyt worden zu seyn durch die groſsen Entladungen, und es mochte wieder einer Reihe von Jahren bedürfen, um sie auf das Neue zu Aeuſserung groſser Kraft zu entwickeln. Woher es gekommen ist, daſs gerade in dem Zeitraume jener neun bis zehen Jahre, — der aber rückwärts vielleicht noch weiter auszudehnen ist — diese Stoffe in solcher Menge, oder bis zu einem so groſsen Maase von Kraft wie sie zeigten, entwickelt worden waren, da man in manchen anderen oft längeren Zeiträumen etwas der Art vielleicht nicht wahrgenommen hat? davon läſst sich freylich jetzt keine Rechenschaft geben; weder die Naturkunde noch die Geschichte bieten uns bis jetzt die hierzu nöthigen Erfahrungen dar.

In den Jahren von 1771 bis 1778, während welcher der Vesuv wieder einer vollkommenen Ruhe genoſs, und eben so der Aetna, wurde Italien gleichfalls fast unaufhörlich in allen seinen Theilen, bald da bald dort bewegt. Der Vulcan machte sich in dem letzten dieser Jahre und dem folgenden durch zwey Ausbrüche

Luft, von denen der von 1779 sehr bedeutend war. Recht interessant ist nunmehr wieder der Umstand, dafs in den darauf folgenden Jahren die ganze Macht der zerstörenden Erschütterungen sich auf die südlichste Spitze Italiens, Calabrien und auf Sicilien warf, bis im Jahre 1787 auch der Aetna sein mehrjähriges Schweigen brach. Doch davon weiter unten!

Wir glauben aus dieser Gegend Thatsachen genug angeführt zu haben, welche beweisen, dafs die Erscheinungen eines einzelnen Vulcans nicht blofs Producte eines einzelnen demselben ausschliefslich angehörenden sogenannten Herdes seyn können. Um daher nicht durch Aufzählung aller kleineren Begebenheiten, welche allenfalls noch hierauf hindeuten könnten, zu ermüden, gehen wir zu den Nachrichten von anderen für unsere Beobachtungen wichtigen Gegenden über, auf welche uns die geographische Ordnung leitet.

Ischia.

Westlich von den Phlegraeischen Feldern, und eigentlich als Fortsetzung derselben, finden wir die Inseln Procida und Ischia (Pithecusae der Alten). Von ihnen gieng nach *Plinius* (1) die Sage, dafs sie durch vulcanische Ausbrüche im Meere entstanden seyen. *Cornelius Severus* (2) sagt dafs Ischia (Aenaria) einst gebrannt habe. *Plinius* erzählt schon bestimmter: der auf derselben befindliche Berg Epopon habe Flammen ausgeworfen, und sey darauf der Ebene gleich geworden — also zusammengesunken. *Strabo* (3) berichtet, nach *Timaeus*, diese Begeben-

1) H. N. L. 2. c. 88. (89). 2) Aetna V. 428.

3) L. 5. T. 2. p. 202.

heit auf eine etwas verschiedene Weise. Er sagt: Vor der Zeit des *Timaeus* habe ein Hügel (λόφος) mitten in der Insel unter Erderschütterungen Feuer ausgeworfen und das zwischen ihm und dem Meere befindliche Stück der Insel in das Meer abgestofsen; die in Asche verwandelte Erde sey darauf von einem heftigen Sturme an die Insel getrieben worden; das Meer habe sich dabey anfangs drey Stadien weit zurückgezogen, dann aber die Insel überschwemmt, und das Feuer ausgelöscht.

Dafs die Insel vulcanischer Natur ist, leidet keinen Zweifel; auch die spätere Geschichte weis noch von Ausbrüchen ihres jetzt seit Jahrhunderten ruhenden Vulcans des Epopon oder Epomeo, jetzt Nicolo genannt. Aufser der von *Plinius* gegebenen Nachricht, erzählt *Julius Obsequens* (1) von einem Feuer-Ausbruche auf dieser Insel im J. 662 nach Erb. Roms (91 vor C. G.): Es ist dieses dasselbe Jahr, in welches *Plinius* die weiter unten zu erwähnende Begebenheit des Zusammenstofsens zweyer Berge in Ober-Italien setzt; dafs ein Ausbruch auf Ischia zu gleicher Zeit erfolgt sey, sagt er nicht.

Der einzige Ausbruch auf Ischia von welchem aufser diesem noch eine Ueberlieferung gefunden wird, ist der vom J. 1302. Von diesem berichten *Pontanus* (2), *Joh. Franc. Lombardus* (3) und *Ptolemaeus Lucensis* (4). Er erfolgte, wie man aus dem davon ge-

1) *Prodig. libell.* c. 114.

2) *Lib.* 6. *de Bello Neap.* in *Graevii Thesaur.* T. 9. P. 3.

3) *De balneis Puteolanis*, in *Cambierii Italia illustrata. Francof.* 1600. Fol. u. in *Graevii Thes.* T. 9. P. 4.

4) *Tolomeo Fiadoni* von Lucca, im J. 1302 Prior von *S. Maria Novella*, *Histor. eccles.* L. 24. s. *Muratori*

bliebenen Denkmal schliefsen mufs, an der Seite, tief unter dem Gipfel des Epomeo; und der sehr mächtige und breite Lavastrom, der dabey ergossen wurde, hat an der Küste eine grofse Felsenmasse gebildet, die jetzt den Nahmen Arso führt, bis in das Meer hinabreicht, und noch bis jetzt ohne alle vegetabilische Bedeckung kahl und schroff dasteht. Man erkennt noch die Spur des Schlundes, aus welchem dieser Seitenausbruch erfolgt ist, aber auf seiner Spitze zeigt der Berg keine Spur eines Kraters; auch in den übrigen Theilen der Insel findet sich nichts Aehnliches, nur mehrere Erhöhungen, welche wohl auch vulcanischen Ursprunges seyn dürften (1).

10.

Calabrien und Sicilien.

Wie sich gewisse grofse Erdstriche als den Erdbeben und vulcanischen Erscheinungen im Ganzen vorzugsweise unterworfen zeigen; so finden sich in diesen selbst wieder besondere Unterabtheilungen, denen diese unglückliche Beschaffenheit ganz vorzüglich eigen ist. Eine solche Unterabtheilung haben wir so eben in Campania betrachtet. Südlich von derselben ist zunächst die Gegend zwischen dem Busen von Salerno und dem von Tarent den Erderschütterungen weniger ausgesetzt, und thätige Vulcane finden sich in

Script. rer. italic. Vol. 11. p. 1221. — Man sehe hierüber vorzüglich: Ischia von *Leop. von Buch*, in des *Freyh. v. Moll* neuen Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde. Bd. 1. S. 343.

1) *Spallanzani's* Reisen, teutsche Uebers. Th. 1. S. 198.

derselben gar nicht. Dagegen ist die noch weiter südlich gelegene Gegend, Calabrien sehr oft wiederkehrenden Erdbeben unterworfen, und scheint mit Sicilien zusammen einen besondern untergeordneten Erschütterungs-Bezirk zu bilden, auf welchen der unterirdische Gährungsprocefs so stark wirkt, dafs er sich daselbst einen der gröfsten Ausführungs-Canäle auf der Erde gebrochen, und durch Jahrtausende erhalten hat: den Aetna. Calabrien und Sicilien haben die unterirdischen Bewegungen fast immer zugleich empfunden; die Natur wie die Geschichte stellt diese beyden durch einen schmalen Meeresarm getrennten Länder als ein Einziges oder doch Zusammenhangendes dar, und die älteste mythische Ueberlieferung läfst sie durch die Gewalt desselben furchtbaren Naturphänomens trennen, dem sie dieser äufseren Trennung ungeachtet für alle künftigen Zeiten gemeinschaftlich unterworfen bleiben sollten. Der Sage hiervon haben wir in unserm I. Buche gedacht (1), und dort sowohl die historischen Hinweisungen auf dieselbe, als auch die physischen Verhältnisse angeführt, welche sie, unserer Ansicht zufolge, als nicht ganz leer betrachten lassen. Neuerlich hat der von uns schon mehrmal angeführte bekannte und vorzügliche Geognost *Brocchi* (2) sich zu zeigen bemüht: dafs die physischen Verhältnisse gar nicht von der Art seyen, um zu dem Schlusse auf eine Trennung Siciliens von Italien, in einer späteren Zeit als der der Gebirgs- und Thalbildung überhaupt, zu berechtigen. Er zieht aus dem Abfall der älteren Gebirge sowohl in Calabrien als in Si-

1) Th. 1. S. 35. f.

2) In *Biblioteca Italiana*. T. 19. p. 69 — 82.

cilien nach der Meerenge zu, und daraus, dafs an diesem Abfalle auf beyden Ufern jüngere Gebirgsarten aufgesetzt sind, den Schlufs, dafs die Meerenge nichts Anders sey als ein Thal, gebildet wie alle anderen Thäler, und gleichzeitig mit diesen; und dafs die blofse Uebereinstimmung der Gebirgsarten auf beyden Ufern derselben, und selbst die Gleichförmigkeit ihrer Schichtung allein keinen Grund abgebe, auf eine neuere gewaltsame Trennung durch das Meer zu schliefsen, indem sich dieselben Verhältnisse an den meisten Thälern zeigten. Wir müssen Herrn *Brocchi* darin zwar Recht geben, dafs diese Verhältnisse an sich und allein zu der Annahme der späteren gewaltsamen Trennung nicht berechtigen. Allein wir glauben auch, dafs sie gerade nicht gegen diese Annahme streiten, wie er dafür zu halten scheint, indem ein ursprüngliches und tiefes Thal, von jüngeren Gebirgsarten gebildet, wenn es auch anfänglich über der Meeresfläche erhaben gewesen wäre, doch einen gewaltsamen Durchbruch nur erleichtert haben würde.

Die Ueberlieferung von der vulcanischen Thätigkeit des Aetna ist fast so alt als die von dem Daseyn Siciliens und Italiens überhaupt. Wenn es auch zweifelhaft bleibt, ob *Homer's* Land der Cyklopen Sicilien gewesen ist, und der Feuerberg den Anlafs zu der Benennung und zu der Fabel gegeben hat (1)? so kennt doch schon *Pindar* (2) den Aetna und kann ihn als einen berühmten Vulcan in seine Dichtungen weben. Später wurde der Schlund des

1) *Ukert* Geogr. der Griech. u. Römer. Th. 1. Abth. 1. S. 23. f.

2) *Pyth.* I. V. 38. 52. u. s. w.

Aetna durch die Sage von dem Tode des *Empedokles* merkwürdig. *Strabo* (1) schildert ihn fast eben so wie man ihn heute findet, und merkt an, daſs die vulcanischen Ausbrüche die Gestalt seines Gipfels und seiner Abhänge öfters veränderten, daſs neue Oeffnungen an demselben entständen, daſs er geschmolzene Materie ausströme u. s. w. Ein Römer aus dem ersten Jh. unserer Zeitrechnung, unter dem Nahmen *P. Cornelius Severus*, hat ihn zum Gegenstande eines physicalischen Lehrgedichts gemacht. Er beschreibt unter anderen Phänomenen auch das der Lavaströme sehr deutlich, und versucht sich an der Erklärung der Erscheinungen aller Art (2). Neuere haben Berechnungen seines Alters auf die Verhältnisse der sich an demselben findenden alten und uralten einander zum Theile bedeckenden Lavaströme und auf die Umwandelung ihrer steinigen Substanz in fruchtbare Erde zu gründen gesucht. In Berechnungen dieser Art glaubte einer seiner sorgsamsten Beobachter, *Recupero*, das Resultat zu finden, daſs der scheinbar älteste diese Ströme nicht jünger als vierzehentausend Jahre seyn könne (3). Da sich am Aetna und in seiner Umgebung die Laven und andere vulcanische Producte abwechselnd mit Schichten von Kalkstein und anderen Steinarten, in welchen versteinerte Meergeschöpfe eingeschlossen sind, finden (4); so ergiebt sich, daſs das Daseyn dieses Vul-

1) L. 6. T. 2. p. 273.

2) *P. Cornelii Severi Aetna et quae supers. fragm. c. notis Scalig. Lindenbruchii et Th. Goralli.* Amstelaed. 1703. 8. s. unt. and. Stellen. V. 475 — 506.

3) *Brydone Voyage.* T. I. p. 160. der franz. Uebers.

4) *Franc. Ferrara Storia generale dell' Etna.* Catania 1793. 8. p. 74. u. 78. — *Brocchi* in *Biblioteca Italiana.* T. 20. p. 227.

cans in seiner ganzen Thätigkeit über die historische Zeit weit hinaus fällt, und dafs man sich ihn schon in den frühesten Epochen der Umbildung der Erdoberfläche, in welchen Sicilien noch vom alten Meere bedeckt war, als wirksam denken mufs.

Der alten Nachrichten ungeachtet, welche von der frühen vulcanischen Thätigkeit des Aetna vorhanden sind, hat man doch nur wenig genaue nähere Anzeigen von einzelnen Ausbrüchen desselben in den früheren Zeiten vor Christi Geburt, und selbst in den ersten Jahrhunderten nach derselben. Nach dem Berichte *Diodor's* von Sicilien (1), sollen die ältesten Einwohner dieser Insel von denen man Kunde hat, die Sicaner, schon vor Einwanderung der Siculer, also vor dem Trojanischen Kriege, die Ostseite der Insel wegen der Ausbrüche des Aetna verlassen haben. Von einzelnen in gewissere Epochen zu setzenden Ausbrüchen giebt zuerst Thucydides (2) Nachricht, indem er einen im zweyten Jahre der 88. Olympiade (427 vor C. G.) erfolgten Ausbruch den dritten nennt, seit der Zeit da die Griechen nach Sicilien übergegangen seyen. Diesen Uebergang setzt man in das Jahr 736 vor C. G. (Ol. 11, 1.). Ein mittlerer Ausbruch wird von Diodor und Anderen in die 75. Olympiade (480 — 477 vor C. G.) gesetzt; demnach würde der erste den Griechen bekannte zwischen 736 und 480 fallen (3). Hiernächst geben die alten Schriftsteller noch folgende Ausbrüche an: — In der 96. Olympiade J. 1. (396 vor C. G.) (4) — nach Erb. Roms 613 (140

1) L. 5. c. 6. 2) L. 3. gegen das Ende.

3) *Cluver Sicilia antiqua.* L. I. c. 8.

4) *Diodor.* L. 14. — *Orosius.* L. 2. c. 18.

vor C. G.) (1) — 618 Roms (135 vor C. G.) (2) — 627 Roms (126 vor C. G.) (3) — 631 Roms (122 vor C. G.) (4). — Dann vor dem Kriege zwischen *Julius Caesar* und *Pompejus* (5), also um das Jahr 56 vor C. G. — Kurz vor *Julius Caesars* Ermordung (6), also 44 oder 45 vor C. G.; bey welchem Ausbruche auch Rhegium (vermuthlich von Erdbeben) gelitten haben soll. — Endlich während des Krieges zwischen *Octavius* und *Sextus Pompejus* in Sicilien (7), ums J. 36 vor C. G. (8).

Aus dem ersten Jahrtausend unserer Zeitrechnung hat man folgende wenige Nachrichten von Ausbrüchen des Aetna. Unter *Caligula* soll er bey unterirdischem Getöse Rauch ausgestoſsen haben (9). Im Jahre 251 im Februar soll man zu Catania zuerst sich des Schutzes der heiligen *Agatha* gegen die Zerstörungen eines Aus-

1) *Jul. Obsequens Prodigior, lib.* 82.

2) *Jul. Obseq.* 85. und *Orosius.* L. 5. c. 6.

3) *Jul. Obs.* 89. und *Orosius.* L. 5. c. 10.

4) *Orosius.* L. 5. c. 13. 5) *Petron. Arbitri Satyricon.*

6) *Virgilii Georg. l.* 1. V. 472. und *Servius ad Virgil.* der den *Livius* anführt.

7) * *Appianus bellor. civil. lib.* 5.

8) Ueber diese Epochen sind vorzüglich nachzusehen: *Cluver Sicilia antiqua.* L. 1. c. 8. — *Agatio di Somma historico racconto dei Terremoti della Calabria dell' anno* 1638 *fin' anno* 1641. Napoli 1641. p. 188. — *Franc. Ferrara Campi flegrei della Sicilia e delle Isole che le sono intorno, o descrizione fisica e mineralogica di queste Isole. Messina dalla Stamperia dell' Armata Britannica.* 1810. 4to.

9) *Sueton. Caligula.* c. 51.

bruches versichert haben (1). Bey einem Ausbruche (vielleicht nur von Dampf) im J. 812 soll der Dampf *Karl den Groſsen*, der sich eben nahe bey Sicilien befand, in Schrecken gesetzt haben (2). Aus demselben Zeitraume werden folgende Nachrichten von Erdbeben in Sicilien gegeben: in den Jahren 34, 131 (in welches Einige auch einen Ausbruch des Aetna setzen), und 365. Calabrien und insbesondere Rhegium soll im J. 91 vor C. G. von einem heftigen Erdbeben betroffen worden seyn (3).

Seit einem Ausbruche des Berges am 4. Februar 1169 vermehren sich die Nachrichten von seinen Bewegungen zwar sehr; aber in Beziehung auf Veränderungen, die dadurch in seiner Umgebung hervorgebracht worden wären, sind sie zum gröſsten Theile dürftig und gewähren wenig Interesse. Nur einige darunter sind, wenn auch nicht in dieser, doch in Beziehung auf andere ähnliche Begebenheiten in dem Erdbebenbezirke des Mittelländischen Meeres, für uns wichtig. In dem Jahre 1169 wurden nicht nur Calabrien und Sicilien erschüttert, viele Städte in beyden, unter anderen Catania ganz zerstört, und der oberste Gipfel des Aetna eingestürzt (4), sondern auch zugleich, wie wir oben erwähnt haben, fast ganz Syrien durch ein Erdbeben verwüstet. Auch während der Regierung des Kaisers *Friederich* II. (1198 — 1250)

1) *Athan. Kircher Mund. subterr.* L. 4. c. 9.

2) Ebendas.

3) *Hamilton in Philosoph. Transact.* V. 73. p. 197.

4) * *Ugone Falcone*, citirt von *Ferrara* in seiner *Storia gen. dell' Etna.* p. 108.

soll der Aetna einen Ausbruch gemacht haben (1). Dann wird einer angeführt, der sich im J. 1284 einige Tage nach dem Tode *Karls von Anjou* an der Ostseite des Berges ereignet haben soll (2). In dem ersten Drittel des vierzehenten Jahrhunderts, in welchem der Epomeo und der Vesuv jeder einen Ausbruch machten, wie wir oben erwähnt haben, und der Aetna gleichfalls (im J. 1329 (3)) ausbrach, findet sich nicht eine einzige Nachricht von Erdbeben aus der ganzen damals bekannten Welt; so häufig sie auch in den nächsten Zeiträumen vor und nach diesem in den Chronisten vorkommen. Aus dem folgenden Jahrhunderte kennt man vier Ausbrüche von den Jahren 1408, 1444, 1446 und 1447 (4), ein Zeitraum, während dessen der Vesuv in vollkommener Ruhe war. Von diesem letzten Jahre an ruhete der Aetna acht und achtzig Jahre lang so vollkommen, dafs er erloschen schien, und 1456 wurde Brindisi durch Erdbeben zerstört (5). Aber am Schlusse des Jahres 1535 gerieth er von Neuem in die heftigste Bewegung, welche fast zwey Jahre lang anhielt, von Erdbeben in Sicilien und Calabrien begleitet war, und mit dem Einsturze des Kraters endigte (6). Im J. 1538, als er so wie der Vesuv ruhig war, entstand, wie wir gesehen haben, der Monte

1) * *Paruta*, citirt von *Ferrara in Campi flegr. della Sicilia.* p. 155.

2) * *Nicolo Speciale*, citirt von *Ferrara* in *Storia gen.* p. 109. und in *Campi flegr.* p. 155.

3) Ebendaselbst.

4) *Ferrara Campi fl.* p. 155.

5) *Agat. di Somma*, obenangef. *historico racconto.* p. 168.

6) *Ferrara Stor. gen.* p. 117 — 119. und *Campi flegr.* p. 156.

Nuovo, und 1542, nachdem beyde Berge mehrere Jahre unthätig gewesen waren, wurden Toscana und Constantinopel erschüttert. In diesen Jahren scheint daher eine fast eben so grofse Anhäufung der durch die unterirdische Gährung entwickelten Stoffe in der grofsen Werkstätte unter dem Mittelländischen Meere stattgefunden zu haben, wie die in der Mitte des achtzehenten Jahrhunderts, deren wir bey der Geschichte des Vesuv gedacht haben.

Nach dieser Periode erfolgten erst in den Jahren 1566 und 1578 wieder Ausbrüche des Sicilischen Vulcans (1). Hierauf trat eine fünf und zwanzigjährige Ruhe ein in dem ganzen Bezirke des Mittelländischen Meeres, und — bemerkenswerth genug — in diesem Zeitraume wütheten sechsmal sehr heftige Erdbeben in den davon entlegensten Theilen der Erdfläche. Erst im J. 1603 fieng der Aetna wieder an in Bewegung zu kommen, die zwar nicht sehr heftig, aber von desto längerer Dauer war, denn er warf bis zum J. 1624 fast unaufhörlich Feuer aus, aber nur die Ausbrüche in diesem letztern und im J. 1633 waren von einiger Beträchtlichkeit (2). Während dieser Zeit zeigte sich die unterirdische Bewegung in anderen Theilen der vulcanischen Linie des Mittelmeeres und ihrer Verlängerung, 1609 durch ein Erdbeben in Calabrien, wodurch die Stadt Nicastro zerstört wurde (3), 1612 durch ein Erdbeben auf Candia, und 1614 durch einen Ausbruch im Meere bey den Azoren. Im J. 1624 litt Argenta im Kirchenstaate durch Erdbeben, 1626 Calabrien, wo besonders der Ort Cirifalco ver-

1) *Ferrara* am zuletzt angef. O. 2) Ebendaselbst.

3) *Agat. di Somma* a. a. O. S. 188.

wüstet wurde, und zugleich die Insel Vulcano einen ungewöhnlich heftigen Ausbruch machte; 1627 Apulien, 1631 Calabrien, 1633 und 1634 Sicilien; 1635 wurde wieder Messina erschüttert, und 1636 Zante. Eines der heftigsten Erdbeben, welches Calabrien und Sicilien zugleich erschütterte, war das vom J. 1638, bey welchem die Stadt Sta. Euphemia zum grofsen Theile versank, und ein kleiner See ihre Stelle einnahm (1). Im darauf folgenden Jahre hatte Abruzzo Erderschütterungen. Damals erfolgte kein Ausbruch des Aetna, aber es entstand zwischen den Azoren eine neue Insel, deren wir unten gedenken werden. Der Aetna warf erst 1645 und 1654 wieder aus (2). Diese letzterwähnten dreyfsig Jahre stellen sich also wieder als eine Periode dar, in welcher der vulcanische Procefs unter der dortigen Gegend vorzüglich thätig war.

Dem überaus grofsen, nach funfzehenjähriger Ruhe des Berges, am 8. März 1669 erfolgten Ausbruche giengen einige Jahre hintereinander die heftigsten Erderschütterungen im Mittelländischen Meere voraus. In Calabrien und anderen Theilen des Königreiches Neapel 1657, in Cephalonia, Maltha und Messina 1658, in Calabrien wieder 1659, in mehreren Theilen von Italien und selbst von Spanien 1660 und 1661, in einigen Gegenden von Neapel 1665, zu Haleb 1666, zu Smyrna, Ragusa, Neapel, Venedig und Oporto in Portugal 1667, und in einigen Gegenden von Griechenland 1668. Bey diesem Ausbruche entstand zwischen dem Gipfel des

1) *Kircher Mundus subt.* in der Vorrede c. 2.

2) *Ferrara Campi fl.* p. 157.

Aetna und der Stadt Catania eine groſse Spalte, aus welcher der gröſste Ausguſs von Lava und anderen vulcanischen Erzeugnissen erfolgte. Die Lava strömte mehrere Meilen weit, zerstörte einen Theil von Catania und ergoſs sich endlich in das Meer, wo sie, erhärtet, noch jetzt ein kleines Vorgebirge bildet. Die Auswürfe aber schufen um die neuentstandene Oeffnung her einen oder vielmehr zwey neue Kegelberge oder Hügel, I Monti rossi genannt, deren gemeinschaftliche Grundfläche einen Umfang von etwa zwey italienischen Meilen haben, und deren Höhe gegen 150 Schritte — etwa 300 Fuſs — betragen soll (1). Die Schlünde dieses neuen Doppelberges haben sich in der Folge geschlossen. Geringere Ausbrüche erfolgten in den Jahren 1682, 1688 und 1689 (2).

Das Jahr 1693 war eines der verderblichsten für Sicilien, da in den Tagen vom 11. Januar an ein Erdbeben die Stadt Catania und neunundvierzig andere Ortschaften in Val di Noto fast von Grund aus zerstörte, und nahe an hunderttausend Menschen von der Erde vertilgte (3). Damals erfolgte kein Ausbruch des Aetna, der nur Dampf und zuweilen Flamme auf seinem Gipfel sehen lieſs; und eben so im J. 1694 (4). Erst in diesem letztern Jahre öffnete sich der Vesuv. Es ist uns nicht bekannt, daſs dieses groſse Erdbeben

1) *Spallanzani's* Reisen, teutsche Uebers. Th. 1. S. 230 — 231.

2) *Ferrara Campi flegr.* p. 157.

3) *T. Bergmann*, physic. Beschreibung der Erdkugel. Th. 2. Abth. 5. C. 2. §. 150.

4) *Ferrara Campi fl.* p. 157.

bleibende Veränderungen in der Gestalt des Bodens hervorgebracht hätte.

In dem langen Zeitraume der auf dieses Jahr bis zum Ausbruche im September 1747 folgte, hat der Aetna nur einige sehr kleine Ausbrüche und Ergüsse aus seinem obersten Krater gemacht, in den Jahren 1702, 1723, 1732 und 1735 (1). Dagegen wurden während dieses Zeitraumes Unter-Italien und Sicilien mehrmal von den heftigsten Erdbeben heimgesucht; so verschiedene Puncte von Italien im J. 1702 (2), Sicilien am 30. October 1706, und Abruzzo den 3. November desselben Jahres. Ferner litt Sicilien in den Jahren 1717, 1726 1. September, wo besonders die Stadt Palermo, und 1727 5. Januar und 1729, wo beydemal die Stadt Noto hart betroffen wurde; 1730 im Februar und 1731 20. März litten zwar nur einige Gegenden im nördlichen Theile von Neapel durch Erdbeben, aber 1732 29. November wurde wieder Calabrien erschüttert, und im J. 1739 verwüstete ein sehr heftiges Erdbeben die Provinz Val Demone in Sicilien. Im September 1747 öffnete sich der Aetna und blieb bis zum J. 1755 fast immer in einiger, obgleich nur geringer Bewegung (3). Wir können uns nicht versagen, hier auf einige hieher gehörige Erscheinungen aufmerksam zu machen, die sich während des zuletzt gedachten Zeitraumes an anderen Puncten des Erdstrichs gezeigt haben, welchem wir jetzt unsere Aufmerksamkeit widmen. Sie sind: 1704 ein vulcanischer Ausbruch auf Teneriffa, 1707 die Ent-

1) Ebendaselbst.

2) *Hist. de l'Acad. des Sc. de Paris* an 1704. p. 8.

3) *Ferrara Storia gen.* p. 140.

stehung einer neuen Insel bey Santorin, 1715 ein Erdbeben das Algier zerstörte, 1719 Erdbeben zu Haleb und zu Constantinopel, 1730 ein vulcanischer Ausbruch auf Lanzerote, 1736 Erdbeben auf Cypern, 1739 zu Smyrna, und 1742 zu Livorno.

In den Jahren 1755, 1759, 1763 und 1766 erfolgten neue Ausbrüche des Aetna aus Schlünden, die sich an den Seiten desselben öffneten, und in dem mehrjährigen Zeitraume seiner darauf folgenden Ruhe finden wir wieder eine Reihe von Erdbeben, die jährlich Italien fast in allen seinen Theilen von Süden bis nach Norden, und dann und wann auch andere Gegenden am Mittelmeere beunruhigten. Insbesondere erfuhren Sicilien, Calabrien und Maltha mehrere zum Theile heftige Erschütterungen in den Jahren 1770, 1776 im Februar, 1777 im Junius und Julius, und 1780 vom Januar bis in den April. Den 18. Mai des letztgenannten Jahres erfolgte endlich wieder ein heftiger Ausbruch des Aetna, der einige Wochen lang dauerte, aber doch den Erzeugnissen der innern Gährung nicht hinreichenden Ausgang verschafft zu haben scheint, denn die Erdbeben dauerten in Messina noch während des Ausbruches fort. Sie erneuerten sich im September in anderen Gegenden der Insel, wurden in den Jahren 1781 und 1782 in vielen Theilen Italiens empfunden und brachen endlich im Februar 1783 in Sicilien und Calabrien mit einer Gewalt aus, von welcher Europa in Jahrhunderten kein Beyspiel gesehen hatte; von welcher in einem nicht grofsen Umkreise concentrirten Gewalt Spuren zurückgeblieben sind, wie selbst das grofse und weit verbreitete Erdbeben vom Jahre 1755 nicht hinterlassen hat.

Der erste und zugleich heftigste Stofs erfolgte 1783 5. Februar in der Mittagsstunde; auf diesen folgten

schwächere Stöſse den 6. und 27. Februar, den 1. und und 28. März, von denen der letztere wieder von fürchterlicher Stärke war. Uebrigens war die Erde auch in den zwischenliegenden Tagen fast täglich in leichtem Beben, und im Mai, Junius, Julius und August desselben, so wie im Junius und December des folgenden Jahres 1784, wurden bald in Calabrien bald zu Messina neue zum Theil nicht geringe Erdstöſse empfunden (1).

Der Mittelpunct der Kraft dieses Erdbebens zeigte sich an der Oberfläche in Calabria Ultra, in der Gegend der Stadt Oppido und der Orte Sitizzano, Cosoleto, Sta. Christina, Castellace und Sinopoli vecchio. *Hamilton*, der Calabrien noch im Monat Mai desselben Jahres, während der Fortdauer der Erderschütterungen ganz durchreiste, bemerkt, daſs die Gegend in dem Umkreise eines Halbmessers von zweyundzwanzig italienischen Meilen um die erstere selbst von Grund aus zerstörte Stadt die heftigste Erschütterung am 5. Februar erlitten hat, welche dort senkrecht von unten nach oben wirkte, und daſs fast alle in diesem Umkreise liegenden Städte und Dörfer ganz umgestürzt worden sind. Er bemerkt ferner, daſs das Erdbeben über diesen Umkreis hinaus, und zwar

1) *Giov. Vivenzio's* von uns oben S. 75. angeführte Schrift ist das Hauptwerk über dieses Erdbeben; es enthält ein ausführliches Tagebuch und eine Reihe meteorologischer Beobachtungen; auſserdem aber auch viel Ueberflüſsiges und Hypothetisches. — Dann auch *W. Hamilton An account of the Earthquakes which happened in Italy from Febr. to May* 1783, in *Philos. Transact.* V. 73. P. I. p. 169. und der ebendas. p. 209 abgedruckte Brief des *Franc. Ippolito.*

in einem zweyten Umkreise von einem Halbmesser von zweyundsiebenzig italienischen Meilen (aus demselben Mittelpuncte gezogen), noch groſse, wiewohl minder bedeutende Zerstörungen angerichtet hat, besonders durch die Stöſse vom 5. Februar und 28. März. In dem ersten kleinern Umkreise liegen die Städte: Mileto, Laureana, Nicotero, Rosarno, Gioja, Palisteno, S. Giorgio, Radicina, Casal nuovo, Terra nova, Palmi, Seminara, Bagnara, Scilla, Melicusa, Reggio, und in Sicilien Messina. Der zweyte gröſsere Umkreis reicht nördlich bis gegen Cetraro, und in demselben litten vorzüglich die näher an dem innern Kreise liegenden Orte Soriano, Monteleone, Tropea, Pizzo, Maida, Nicastro, weniger die entfernteren Amantea, Cosenza, Paolo u. s. w. Gegen Westen umfaſst dieser gröſsere Umkreis die Liparischen Inseln, welche die Erschütterung ebenfalls mit empfanden. Man will hier eine ähnliche Erscheinung, wie während des Erdbebens vom J. 1755 am Vesuv, an dem immer rauchenden Stromboli wahrgenommen haben, dessen Rauch am 5. Februar verschwunden oder doch sehr vermindert gewesen seyn soll (1). In Sicilien fallen in diesen gröſsern Umkreis die Orte Sta. Lucia, Castro Reale, Barcelonetta und Patti, welche ebenfalls, doch in keinem hohen Grade bewegt wurden.

Merkwürdig ist, daſs die Wirkungen dieses Erdbebens sich nur auf der Westseite des das südliche Calabrien durchziehenden granitischen Hauptzuges der Apenninen geäuſsert haben, nicht aber oder doch nur hie und da in geringem Grade, auf der Ostseite des-

1) *Hamilton* a. a. O. p. 176.

selben, nach dem Jonischen Meere zu. Nur in der Gegend von Catanzaro erstreckte sich bey dem Stofse vom 28. März — der auch in Basilicata, Salerno, Neapel und in ganz Terra di Lavoro empfunden wurde — die Wirkung etwas weiter nach Osten hin. Gerade in dieser Gegend befindet sich eine Art von Unterbrechung der Apenninenkette, oder wenigstens ein tiefer Einschnitt in derselben. Die granitische Bergkette selbst hat am wenigsten von den Erschütterungen empfunden, sondern vielmehr die an dieselbe angelehnten hügeligen aus Sandstein und anderen jüngeren Gebirgsarten bestehenden Gegenden. Dieses ist ein Beweis dafür, dafs der Sitz der Ursachen des Erdbebens nicht in der Bergkette selbst seyn kann, sondern in irgend einem ganz andern Puncte, der ohne Zweifel unter dem am stärksten bewegten Bezirke, zwischen der Bergkette und dem Tyrrhener Meere in grofser Tiefe liegt; und dafs das Daseyn des Gebirges blofs auf die Richtung der Phänomene einigen Einflufs gehabt haben mag, indem die Verstärkung, welche die Erdrinde dort durch die grofse Masse jener Kette erhalten hat, die gröfsere Verbreitung der Erschütterungen nach der Ostseite und über die Kette hinaus verhindert zu haben scheint. Dafür spricht auch der von *Hamilton* (1) angeführte Umstand, dafs — wie ihn alle dortigen Einwohner versicherten — jeder Stofs des Erdbebens mit einem rollenden Geräusche von Westen her zu kommen schien, erst nur in horizontaler Richtung erfolgte, dann aber eine wirbelnde (*vorticoso*) Bewegung annahm, die immer die zerstörendeste Wirkung auf alle Bauwerke hatte.

1) A. a. O. S. 178.

Dieses grofse Erdbeben hat nun wirkliche Veränderungen der Gestalt der Erdoberfläche in Calabrien hervorgebracht. Dieselben bestehen, nach *Hamilton's* genauen und sehr gründlich und anschaulich gegebenen Schilderungen, hauptsächlich darin, dafs überall, wo in der am heftigsten erschütterten Gegend tief ausgewaschene Flufsthäler und lang hinerstreckte Abhänge mit steilen Abfällen vorhanden waren, Theile der Höhen durch entstandene grofse Spalten abgerissen und in die Vertiefungen hinabgestürzt, oder auch wohl an die gegenüberstehende Wand des Thales hingeworfen worden sind. Dieses ist, nach Maasgabe der Lage, und auch wohl der Heftigkeit des Stofses, zuweilen durch völliges Umstürzen, zuweilen auch nur durch Abgleiten und Niedersinken geschehen. Hie und da sind Thäler dadurch verengt, geschlossen, oder gar gefüllt, der Lauf der Bäche ist gehemmt worden, und an manchen Stellen sind dadurch Seen und Teiche entstanden. In Calabria Ultra sollen gegen funfzig solcher Teiche gebildet worden seyn (1). Dabey hat man wahrgenommen, dafs die tiefer liegenden Steinschichten, welche den Stofs am heftigsten empfiengen, am gewaltsamsten zerrissen und zertrümmert worden sind; dagegen die darauf liegenden oberen oft nur eine Ortsveränderung, ein Verschieben, erlitten haben, und grofse aus lockerem Erdreiche bestehende Strecken mit allen darauf stehenden Baum- und anderen Pflanzungen, zuweilen wohl auf Eine italienische Meile weit aus ihrer Stelle gerückt worden sind, ohne dafs ihre äufsere Gestalt und Ordnung dadurch verändert wurde. *Fleuriau de Bellevue* hat von einigen auffallenden Bey-

1) *Vivenzio* a. a. O.

spielen solcher Verrückungen Zeichnungen geliefert, die einen deutlichen Begriff von ihrer Art und Gröſse geben (1). Es war von Mehreren behauptet worden, daſs bey diesem Erdbeben an einigen Orten heiſses Wasser aus der Erde gesprungen, und daſs selbst das Wasser in der Meerenge von Messina, welches dabey in eine groſse Bewegung gerieth, heiſs gewesen sey. *Hamilton* hat jedoch durch genaue Nachforschung gefunden, daſs die Behauptung von erhöheter Temperatur des Wassers in beyden Fällen eine grundlose Erfindung war. Im südlichen Theile von Calabrien, in und um Reggio, auch zu Messina war das Erdbeben nicht von der groſsen Heftigkeit, und nicht von so fürchterlichen Folgen als in der Ebene von Calabrien um Oppido u. s. w. In Messina hat es nur Menschenwerke zerstört; die einzige Wirkung die es dort auf den Boden ausgeübt hat besteht darin, daſs ein Theil des Quai am Haven um Einen Fuſs tief unter den Spiegel des Meeres gesunken ist (2), und daſs darin Spalten entstanden sind; ohne Zweifel weil durch die Seitenbewegung der sinkenden dort steil in das Meer abfallenden Küste der Boden auseinander gezogen wurde. Aus den Spalten soll während des Erdbebens Feuer gefahren seyn, — vermuthlich entzündetes Gas, denn Spuren hat es nicht hinterlassen.

Im Jahre 1787 am 29. und 30. April wurde Messina wieder erschüttert, und den 18. Julius erfolgte ein kleiner Ausbruch des Aetna aus seinem Krater (3).

1) *Fleuriau de Bellevue des effets géologiques du tremblement de terre de la Calabre en* 1783 im *Journ. de Physique* T. 62. p. 259.

2) *Hamilton* a. a. O. p. 198.

3) *Ferrara Campi flegr.* p. 158.

Am 20. September neues Erdbeben zu Messina, den 20. December auf Zante und den 24. Ausbruch des Vesuv. Im J. 1789 7. Febr. Erdstöſse in Calabrien und ebendaselbst im Junius 1790. Darauf gerieth im März 1792 der Aetna wieder in heftiges Auswerfen, und gab vom Mai an fast das ganze Jahr hindurch Laveströme von sich (1). Nachdem im J. 1798 Messina vom März an einige Monate lang fast ununterbrochen Erdstöſse erlitten hatte, erfolgte im Junius ein kleiner Ausbruch des Aetna aus dem Krater. Heftiger war der vom Junius 1799 (2), und im J. 1800 wiederhohlten sich ähnliche Ausbrüche vom Februar bis in den Julius, wobey soviel Schnee geschmolzen wurde daſs man die dadurch entstandenen Wasserfluthen anfangs für wässerige Ausbrüche des Berges selbst hielt (3). Im J. 1802, öffnete sich unter dem Krater im Val de Bue ein Lavastrom den Weg durch eine neu entstandene Spalte (4); 1805 und 1806 sah man nur dann und wann Rauch und Flamme auf dem Vulcan. Während des ganzen Jahres 1807 befand er sich in vollkommener Ruhe (5); aber Calabrien und Messina wurden 1806 zweymal und auch 1808 erschüttert. In diesem Jahre erschien bey unterirdischem Getöse wieder Rauch und Flamme auf dem Krater des Aetna; dieses dauerte bis zum März 1809, da an der östlichen Seite des Berges mehrere Spalten entstanden, aus denen während etlicher Tage Lava floſs. Sobald der Berg wieder ruhig geworden war, erfolgten mehrere Monate

1) Ebendaselbst. 2) Ebend. p. 159.
3) Ebendas. p. 160 u. 165. 4) Ebend. p. 161.
5) Ebendaselbst.

hindurch wiederhohlte Erdstöfse in einem grofsen Kreise um ihn her (1). Auch im J. 1811 giengen dem zu Ende Octobers erfolgten bis in den April 1812 dauernden grofsen Ausbruche im August und im Anfange Octobers Erdstöfse in Messina und Calabrien voraus. Im Jahre 1817 im März litt Messina und im October die Gegend nahe um den Vulcan wieder lebhafte Erschütterungen wobey der Berg nur rauchte. Im Februar 1818 wütheten in Sicilien und in Calabrien die Erdbeben immerfort; den 13. August desselben Jahres stürzte ein grofser Theil des obern Kraters des Aetna ein; im Februar 1819 empfand vorzüglich Palermo heftige Erdbeben und am 27. Mai des letztern Jahres brach der Vulcan wieder aus; fünf Schlünde öffneten sich an der Seite nach Val de Bue zu, und ein Lavastrom flofs sechs ital. Meilen weit (2). Das neueste grofse Erdbeben in Sicilien ereignete sich am 5. März 1823 Nachmittags, nachdem mehrere Tage zuvor schon leichte Erschütterungen empfunden worden waren; es traf die Stadt Palermo, in welcher zwey Kirchen und einige Thürme einstürzten.

Sehen wir uns nach Veränderungen um, welche die Erdbeben und vulcanischen Ausbrüche auf Sicilien hervorgebracht haben könnten; so ergiebt zwar das Ansehen der den Aetna in einem Umkreise von etlichen hundert italienischen Meilen umgebenden Gegend, dafs sie im Ganzen wohl bedeutend seyn müssen; aber das was davon der historischen Zeit

1) Ebendas. p. 161 — 163.

2) *Carmelo Maravigna Istoria dell' incendio dell' Etna del mese di maggio* 1819. *Catania.* 1819. 4to. — und in *Bibliot. Italiana.* T. 18. p. 198.

angehört ist sehr unbedeutend. Bekanntlich stehen um den höhern Theil des Aetna her eine grofse Anzahl kegelförmiger Berge, die unverkennbar sämmtlich Krater für einzelne Seitenausbrüche gewesen, und durch diese Ausbrüche selbst aufgeworfen worden sind. Obgleich *Ferrara* (1) die Zahl der gröfseren darunter auf mehr als achtzig schätzt; so kennt doch die Ueberlieferung nur vier Auswürfe welche solche kleine Kegelberge am Aetna hervorgebracht haben. Der eine, Monterosso, entstand bey dem Ausbruche vom J. 1329 östlich vom Gipfel des Vulcans. Ein zweyter mit doppelter Spitze und zwey Kratern — deshalb auch i Montirossi genannt — entstand ungefähr in derselben Höhe am Vulcan wie der erstere, unweit des Dorfes Nicolosi, bey dem grofsen Ausbruche vom J. 1669; seine senkrechte Höhe von der Grundfläche wird auf 150 Schritte, sein Umfang auf zwey italienische Meilen geschätzt (2). Den dritten bildete der Ausbruch von 1763 hoch obenan der Südseite des Aetna, am nordwestlichen Ende einer Hügelreihe Schiena d'Asino genannt, da wo sich die Ebene Piano del Lago anfängt. Auch dieser hat den Nahmen Monterosso erhalten, weil die röthliche Lava und Schlacke ihm wie den anderen die Farbe giebt. Der Ausbruch von 1766 zerstörte ihn zum Theil, so dafs nur noch ein Stück davon steht. Ein vierter entstand um den am 27. October 1811 aufgebrochenen Schlund; diesen nennen die Anwohner den St. Simeonsberg (3).

1) *Storia generale* p. 4.

2) *Ferrara* a. a. O. p. 67. — Eine schöne Abbildung dieses Berges s. *Houel Voyage pittoresque de Sicile, de Malte et de Lipari* T. 2.

3) Morgenblatt, 1823. Nr. 138. S. 551.

Die am meisten verbreitete Veränderung der Oberfläche besteht dort in der Bedeckung groſser Striche mit Lava, Ausfüllung der Thäler und Wasserrisse an den Seiten des Berges durch neue Lavaströme, und — wiewohl an äuſserst wenigen Stellen — in kleinen Veränderungen in der Gestalt der Küsten, von derselben Ursache hervorgebracht. Die ganze Küste von Schiso bis nach Catania besteht zwar aus Lava, ist daher vom Vulcan gebildet; aber in der historischen Zeit kennt man nur zwey Ausbrüche bey denen die Lava aus dem Aetna bis in das Meer gelangt ist: den aus der sechsundneunzigsten Olympiade, und den vom J. 1669, bey welchem letztern sich der den Montirossi entquollene Lavastrom durch die Stadt Catania in das Meer ergoſs, und den Haven zum Theile verschüttete (1). Man hat behaupten wollen, daſs auch die im J. 118 vor C. G. ausgeflossene Lava das Meer erreicht und den berühmten Haven des *Ulysses* angefüllt habe; *Ferrara* (2) glaubt jedoch bewiesen zu haben, daſs dieses bey einem weit früher erfolgten Ausbruche, vielleicht bey dem ersten der beyden so eben genannten, geschehen seyn müsse. *Brocchi* (3) hingegen, sich auf *Bembo* und *Fazello* beziehend, ist der Meynung daſs die Ausfüllung des sogenannten Havens des *Ulysses* nicht viel früher als zu Ende des sechszehenten Jahrhunderts geschehen seyn könne. Da in der letzten Hälfte desselben, und im Anfange des siebenzehenten einige Ausbrüche des Aetna erfolgt sind,

1) *Ferrara Campi flegr.* p. 315.

2) A. a. O. p. 154. Er bezieht sich auf eine von ihm selbst verfaſste und herausgegebene *Storia di Catania.*

3) *Osservazioni naturali fatte alle isole de' Ciclopi etc.* in *Biblioteca Italiana* T. 20. p. 217. f.

so läſst sich nicht durchaus dagegen streiten, obgleich wir es nicht wahrscheinlich finden, weil der fleiſsige und sorgfältige *Ferrara* dieser Meynung nicht einmal erwähnt. Eine andere von *Brocchi* ebenfalls angeführte aber bezweifelte Meynung, daſs diese Ausfüllung im J. 1381 geschehen sey, verdient wohl keine Rücksicht, da von einem Ausbruche des Aetna in diesem Jahre nirgends die Rede ist.

Wir können hier nicht unbemerkt lassen, daſs *Ferrara*, der sich überall als einen sorgfältigen und kenntniſsreichen Beobachter zeigt, mit der gröſsten Zuversicht behauptet: daſs kein einziger in der historischen Zeit ausgebrochener Lavastrom Basaltsäulen gebildet habe, auch nicht bey dem Ergieſsen ins Meer. Er versichert mit Bestimmtheit gegen das was *Dolomieu*, *Spallanzani*, *Deluc* und Andere behauptet haben, daſs nur in älteren Gebilden, und unter einer Bedeckung von Gebirgsarten die man als Bodensätze des Meeres ansehen kann, in Sicilien Basalt angetroffen werde, und daſs nahmentlich in dem ganzen vulcanischen Küstenstriche sich durchaus nirgends Basalt finde, als allein an den Inseln oder Felsen der Cyclopen und an dem diesen gerade gegenüber stehenden Uferpuncte Siciliens. Alle übrige sich längs dieses Küstenstriches findende Lava, sagt er: ist nur unordentlich zerrissen, aber nicht säulenförmig gebildet, sie mag ins Meer geflossen, oder fern von demselben in der Luft erhärtet seyn. Die Inseln der Cyclopen aber bestehen an einer Seite in ihrem untern Theile aus Basalt in regelmäſsigen Säulen, und auf der andern aus Basalt in unregelmäſsiger Form; beyde Arten von Basalt sind mit einer Lage von einer andern Gebirgsart bedeckt die auf dem gegenüberstehenden ebenfalls basaltischen Küsten-

Q 2

puncte mit Bedeckung des Basaltes fortsetzt (1). Andere gleichfalls regelmäſsige Basaltsäulen sieht man an dem Felsenhügel La Motte bey Catania (2). Die auf dem Basalte der Inseln der Cyclopen liegende Gebirgsart, welche *Ferrara* als Kreidemergel bezeichnet, hält *Brocchi* (3), ungeachtet er ihre täuschende Aehnlichkeit mit dem Mergel zugiebt, aus nicht unwichtigen und sehr einleuchtenden Gründen, für ein vulcanisches Product. Derselbe Schriftsteller bemerkt zugleich, daſs dieser kleinen Felseninseln jetzt vier sind, ungeachtet *Plinius* deren nur drey angiebt. *Brocchi* vermuthet, daſs nach Plinius Zeit eine der kleineren durch das Meer in zwey Theile zerrissen worden sey.

Die eigentlich vulcanische Gegend Siciliens ist der Calabrien zunächst und gegenüber liegende Theil der Provinz Val-Demona; das Uebrige der Insel besteht aus Gebirgszügen verschiedener Formationen, unter denen die Hauptkette als eine Fortsetzung der Apenninen anzusehen ist, und sich von Capo grosso an durch die ganze Insel zieht, bis an ihre südwestliche Seite westlich von Sciacca. Aber auch dieser Theil zeigt seine nahe Verbindung mit dem Sitze des vulcanischen Processes auf mannichfaltige Weise. Fast alle Quellwasser Siciliens enthalten mehr oder weniger Kohlensäure, Kochsalz, Schwefelwasserstoffgas, Eisen und andere mineralische Theile, auch Naphta und Bergöl. Mehrere dieser Quellen haben eine hohe

1) *Ferrara Campi flegr.* p. 134 — 136. 142 und 312.

2) Derselbe. Abbildungen dieser Felsen s. bey *Houel Voy. pittor.* T. 2. wie auch auf Taf. 46 u. 47 des Atlasses, zu *Breislak's Institut. géolog.*

3) In der angeführten Abhandlung *Bibl. Ital.* T. 20. p. 224. f.

Temperatur. Es befinden sich deren bey Catania, Biancavilla, Milo, Aci Reale, Paterno, Belpasso, Termini, Sclofani südlich von Termini in Val-di Mazzara, beym Fort Cefalu nicht weit von den Ruinen von Segestum, bey Ali, um den Berg Calogero unweit Sciacca u. s. w. Auch Calabrien enthält warme Quellen, z. B. bey Feroleto und Sta. Eufemia. Es finden sich darunter mehrere, deren Temperatur auf 40 bis 59° R. steigt. In der Gegend des Calogero dringen an vielen Puncten Wasserdämpfe und Schwefeldampf aus dem Boden hervor, nebst warmen und mineralischen Quellen. An der einen Seite gegen das Meer hin befindet sich eine Stelle, an der man fortwährend ein Geräusch wie von einem unterirdischen Winde hört. Etwas ähnliches hört man auch näher am Gipfel des Calogero. Dort ist eine Höhle in welcher warme Dämpfe aufsteigen und sich in Tropfen sammeln. Ob diese wirklich die Höhle ist, in welcher *Minos II.* erstickt worden seyn soll, lassen wir ununtersucht. Merkwürdig ist, daſs dieselbe Erscheinnng sich auf der dieser Küste gegenüber, aber siebenzig italienische Meilen davon entfernt liegenden Insel Pantellaria zeigen soll. Diese Insel ist nicht von derselben geognostischen Beschaffenheit wie das westliche Sicilien, sondern besteht ganz aus vulcanischen Substanzen (1).

Bekannt ist die Erscheinung der sogenannten Macalubi, fünf Italienische Meilen im Norden von Girgenti. Dort erhebt sich eine in der Mitte wenig vertiefte und von einem flachen Thale umgebene Fläche, die ungefähr eine halbe italienische Meile

1) *Ferrara Campi flegr.* p. 43.

im Umkreise hat. Der niedrige Fuſs der Kalksteinberge über Girgenti ist dort mit kleinen Erhöhungen von Kreidemergel bedeckt, auf denen Quarzkiesel zerstreut liegen, und welche dichten und krystallisirten Gyps, und eine Menge von Schwefelkies enthalten. Einige Quellen dieser Gegend bringen etwas Naphta und Bergöl mit herauf. Nach anhaltendem Regen erhebt sich diese Fläche, das Wasser weicht den Kreidemergel auf, und es bildet sich daselbst ein kleiner schlammiger See, auf dessen Oberfläche überall Luftblasen aufsteigen, die Wasser und Schlamm emporwerfen. Bey trocknem Wetter trocknet dieser Schlamm ein und bekömmt Risse nach allen Richtungen. Dann erheben die kleinen Luftausströmungen auf der ganzen Fläche, besonders aber in ihrer Mitte, die trockne Erdrinde bis auf zwey bis drey Fuſs Höhe; diese spaltet sich, bricht in Stücke, und man sieht runde Löcher von etwa 1 Fuſs Durchmesser, aus denen die unterirdischen Gasströme den frisch aufgeweichten Kreidemergel hervorspritzen. Dieses geschieht zuweilen mit ziemlichem Geräusche, und es bilden sich von dem emporgeworfenen und nach allen Seiten abflieſsenden Schlamme kleine abgestumpfte Kegel. Die ganze Fläche ist mit solchen kleinen Kegeln besetzt, die oft nur zwey bis drey Fuſs von einander entfernt stehen. Hie und da bleiben auch kleine Wasser- und Schlamm-Tümpfel stehen, die immerfort Blasen aufwerfen, gleich als wenn sie kochten. Ist Alles ausgetrocknet, dann setzt sich auf dem erhärteten Schlamme Salz ab, auch etwas Bergöl, welches dort immer auf der Oberfläche des Wassers schwimmt.

Bisweilen zeigt sich die Erscheinung mit auſserordentlicher Stärke. So war am 29. September 1777 einer der stärksten Ausbrüche, deren man sich erinnert. Man hörte in weitem Umkreise ein dumpfes Brüllen;

auf etliche italienische Meilen in die Runde bebte der Boden, und in der Mitte der Fläche, wo sich ein großser Schlund geöffnet hatte, stieg bis zu einer Höhe von fast 100 Fufs eine mächtige Schlammsäule empor, vermischt mit Steinen von verschiedener Gröfse. Die Explosion dauerte Eine halbe Stunde, dann erfolgte Ruhe; nach einigen Minuten begann sie von Neuem, und diese Erscheinung wiederhohlte mehrmal während des ganzen Tages; zugleich verbreitete sich weit umher ein starker Geruch von Schwefel-Wasserstoffgas. Am folgenden Tage fand man, dafs der Schlund Ströme von kreideartigem Schlamme ausgespieen hatte, der alle Tiefen und Spalten erfüllt und die Fläche umher mit einer aschgrauen Rinde von etlichen Fufs Höhe bedeckt hatte. Die ausgeworfenen soliden Körper waren Stücke von Kalktuff, krystallisirter Gyps, Quarzgeschiebe und Schwefelkies. Das in den Löchern zurückgebliebene Wasser war warm, und blieb während mehrerer Monate warm. Einige um den Hauptschlund her offen gebliebene Löcher hauchten einen brennlichen Geruch aus. *Fazello*, der in Sciacca wohnte, behauptet, die stärkeren Ausbrüche der Macalubi ereigneten sich alle fünf Jahre; in neuerer Zeit aber hat man eine solche Regelmäfsigkeit ihrer Wiederkehr nicht wahrgenommen. Die Bekanntschaft mit dem Phänomen verliert sich in den ältesten Zeiten, *Plato* gedenkt dessen im *Phaedon*. Der Nahme Macalubi ist arabischen Ursprungs, kömmt vom Umstürzen her, und ist dem Orte wegen des ihm eigenen Phänomens gegeben worden, wie der Nahme Ardh al Maclubah der Gegend von Sodom (s. oben S. 121.) (1).

1) *Ferrara Campi fl.* p. 43. f.

Das Phänomen des Gasausblasens findet sich übrigens in Sicilien nicht blofs an diesem Orte, sondern auch noch an einigen anderen. Drey italienische Meilen weiter gegen Norden und acht von Girgenti, z. B. in der Campagna Bissana sind unzählige kleine Hügel von Kreidemergel, jeder mit einem Loche in der Mitte, welche durch Gasausblasen gebildet worden sind. Einige solcher Hügel bey Terrapilata unweit Caltanisetta sollen bey Erdbeben die Sicilien treffen, jederzeit Risse bekommen die sich weit von ihnen ab erstrecken (1).

Der Lago Naftia oder dei Palici bey Palagonia ist ein kleiner See, von nur 480 Fufs Umfang und 14 Fufs Tiefe, der nicht aus Quellen, sondern aus zusammengelaufenem Wasser gebildet seyn soll. Auf seinem Grunde befinden sich zwey grofse und eine kleinere ununterbrochen, und mehrere intermittirend ausblasende Gasquellen, welche Blasen auswerfen. Das Wasser ist schlammig und kalt, und giebt einen Naphtageruch von sich, auch schwimmt Naphta auf seiner Oberfläche. Das Gas ist kohlensaueres und tödtend. Die Alten hatten dort einen Tempel, in welchem Menschen, die man mit diesem Gas tödtete, den Göttern geopfert wurden (2).

Die Gegend von Paterno zeigt ähnliche Erscheinungen. Dort sind an drey Orten Salzquellen: le Salinelle genannt. Aus allen steigt kohlensaueres Gas empor, alle sind kalt. Auch bey diesen erfolgen nach anhaltendem Regen Ausbrüche von mergelartigem Schlamme. Daher haben Einige bey diesen Quellen den

1) Hesperus 1823. No. 256. S. 1022.

2) *Ferrara* a. a. O. p. 48 — 50.

See Palici der Alten gesucht, den *Ferrara* gewisser im Lago Naftia zu finden glaubt.

Ein außerordentliches Phänomen ereignete sich am 18. März 1790 bey Sta. Maria di Niscemi auf einer hohen Fläche, einige Meilen von der südlichen Meeresküste, wo Terranova liegt. Zuerst hörte man unter dem genannten Dorfe ein unterirdisches starkes Getöse. Tags darauf erfolgten Erschütterungen; dann sank der Boden drey italienische Meilen im Umkreise nach und nach, und an einer Stelle bis auf dreyſsig Fuſs tief nieder. Da das Sinken nicht überall gleich tief erfolgte, so entstanden Risse, zum Theil so breit, daſs sie nicht überschritten werden konnten; dieses allmähliche Einsinken dauerte bis zum Ende des Monats. In der Mitte dieses Zeitraumes brach in dem gesunkenen Boden eine Oeffnung auf, von ungefähr drey Fuſs im Durchmesser, durch welche drey Stunden lang mit groſser Gewalt ein Strom von Schlamm hervordrang, der einen Raum von sechzig Fuſs lang und dreyſsig breit bedeckte. Der Schlamm war salzig, bestand aus Kreidemergel und einem zähen Thone mit krystallinischen Kalksteinstückchen gemengt; er roch nach Schwefel und Erdöl; in einigen Spalten spürte man Wärme, auch stieg Dampf daraus empor. Die dortige Gegend ist übrigens geognostisch ganz so beschaffen, wie der gröſste Theil des südlichen Siciliens, d. i. die niedrigen Striche bestehen aus Lagen von Mergel, der von einem blauen Thone gangartig durchsetzt wird, und Gyps, Schwefelkies, natürlichen Schwefel und Salz einschlieſst. Ueber diese Mergellagen ragt die Kalksteinkette empor, welche das Innere der Insel bis zum Meere durchzieht, und im Westen von einer ungefähr von Taormina nach Melazzo gezogenen Linie anfängt. Die östlichste Spitze Siciliens vom

Cap Peloro an bis gegen den Aetna ist Granit, wie Calabrien, so dafs dieser grofse Vulcan an der Gränze des Urgebirges steht. Das Phänomen des Einsinkens hat man übrigens auch an anderen sich geognostisch auf dieselbe Weise wie jener verhaltenden Orten Siciliens wahrgenommen (1).

Das Bergöl (*Petroleum*), welches so wie Naphta häufig in Sicilien vorkommt, findet man, aufser in den schonerwähnten Quellen und Wasserbehältern, bey dem Dorfe Petralie (das seinen Namen davon bekommen hat), auf Wasserquellen bey Mistretto, Lionforte, Bivona; defs aus der Gegend von Agrigent erwähnen schon *Dioscorides* und *Plinius*. Erdpech findet sich bey Ragusa in Val-di Noto am Fufse eines mächtigen Lagers von Stinkstein; bey Nissoria, zwischen Gugliano und Nicosia findet sich Asphalt (2).

An Schwefel ist, wie bekannt, Sicilien sehr reich. Die Niederlagen davon nehmen grofse Strecken Landes ein. Um Raddusa bey Aidone, am Fiume salso, bey dem alten Immera befinden sich weit verbreitete Lager davon; und in dem weiten Gebiete von Girgenti herrscht der Glaube, dafs, wo man auch graben möge, man eine Schwefelmine finden werde. Die am längsten bekannten Niederlagen findet man in dem Theile der Insel, der sich von ihrer Mitte bis an die südliche Meeresküste erstreckt, und zu beyden Seiten von Linien eingeschlossen wird, die man von einer Seite nach Sciacca zu, und von der andern in Schlangenzügen um das Gebiet von Raddusa her nach dem Meere zieht. In diesem Bezirke besteht, kann man

1) *Ferrara* a. a. O. S. 51 — 53.

2) *Ferrara* a. a. O. S. 29.

sagen, ein grofser Theil des Bodens aus Schwefel, und dieser füllt hie und da ganze Gänge aus. *Ferrara* (1) äufsert bey dieser Gelegenheit: es sey ein Irrthum, wenn man den Reichthum Siciliens an Schwefel auf Rechnung seiner Vulcane schreiben wolle, da derselbe sich gerade in dem Theile der Insel finde, in welchem Vulcane nicht wirken, in Gegenden, welche aus Neptunischen Bildungen bestehen; und dafs er folglich nichts Anderes als ein Niederschlag der Gewässer der Urwelt seyn könne.

Ohne gerade die Möglichkeit dieser Bildungsart ganz verwerfen zu wollen, müssen wir doch bemerken, dafs sich zwar aus den Lagerungsverhältnissen des Schwefels in Sicilien ergiebt, dafs derselbe von dem Aetna in dessen jetziger Wirksamkeit nicht erzeugt oder abgesetzt worden seyn kann; auch dafs dieser Schwefel nicht — etwa nach den beschränkten und unhaltbaren Vorstellungen einiger Geognosten — zu Unterhaltung des vulcanischen Processes in diesem Berge wirken kann. Allein wir möchten die Causalverbindung zwischen der vulcanischen Beschaffenheit Siciliens überhaupt, und seinem Reichthnm an Schwefel und Erdharz doch nicht läugnen. Jetzt bildet der Aetna freylich keine solchen Lager von Schwefel mehr, denn die seinem Schoose entsteigenden Gasarten, folglich mit ihnen die Schwefelsäure, mit Gewalt in die Atmosphäre getrieben, zerstreuen sich in derselben, und wo sie zersetzt werden, wer mag das entscheiden? Aber die submarinen Explosionen des grofsen vulcanischen Herdes der Urwelt, des grofsen Herdes unter dem Mittelländischen Meere, diese Ex-

1) A. a. O. p. 33.

plosionen, die nur Erhebungen, und vielleicht nur wenig eigentliche Ausbrüche hervorbrachten, — konnten diese nicht den Schwefel, der sich während ihrer Wirkung sublimirte, den sich noch bildenden, oder den schon gebildeten und durch sie nur zerrissenen und erhobenen Flözgebirgsmassen beymengen, und diese damit imprägniren?

11.

Die Liparischen Inseln.

Zu dem vulcanischen Bezirke Unter-Italiens und Siciliens gehören noch die Aeolischen, oder Liparischen Inseln, die ebenfalls in dem von uns von dem Caspischen Meere an bis hieher verfolgten Striche, und fast auf einer vom Aetna nach dem Vesuv gezogenen Linie liegen. Sie sind bekanntlich das Magazin des Bimssteins für die halbe Erde. Diese Inseln enthalten unter sich zwey, welche noch immerfort brennen: Stromboli und Vulcano (1), die übrigen sind erloschene oder ruhende Vulcane. Ihre ganze Zahl ist jetzt Eilf, einige kleine Klippen ungerechnet. *Strabo* (2) zählt ihrer sieben; seine Beschreibung indessen ist nicht ganz deutlich, sobald man nicht annimmt, daſs in dem vorhandenen Texte Etwas ausgelassen sey, und dieses durch ein Einschiebsel ergänzt. Ohne ein solches ist der Inhalt seiner Schilderung fol-

1) *Deod. de Dolomieu Voyage aux îles de Lipari fait en* 1781 *etc.* Paris 1783. 8. Teutsche Uebersetzung v. *L. C. Lichtenberg*. Leipz. 1783 8. — *Spallanzani* Reisen. Th. 1. u. 2.

2) L. 6. T. 2. p. 225 und 277 — 283.

gender: Die Inseln sind Lipara (früher Meligunis genannt); Thermissa, von der er sagt, dafs sie aus drey Kratern Feuer auswerfe wie der Aetna, und dafs — nach *Polybius* — der eine dieser Krater eingestürzt sey; Strongyle, von ihrer runden Gestalt so genannt, gleichfalls mit einem Vulcan; Didyme; Ericusa; Phoenicusa; und die siebente Evonyme. Zwischendurch nennt er zugleich, doch ohne sie mitzuzählen, eine Insel Hiera, von der er sagt, dafs sie näher an Sicilien liege als Lipara, eine Lage, welche er um einige Zeilen weiter oben der Insel Thermissa giebt, und die auf die heutige Vulcano pafst; daher man vermuthen mufs, dafs unter diesen beyden Nahmen Eine und dieselbe Insel zu verstehen sey. *Coray* schiebt daher in die hier folgende Stelle *Strabo's* die im Texte fehlenden, hier durch die Parenthese bezeichneten Worte ein: *Ταύτης δὲ μεταξύ πως ἐςὶ καὶ τῆς Σικελίας (ἡ Θέρμισσα), ἣν νῦν Ἱερὰν Ἡφαίςου καλοῦσι* u. s. w. Der neuen Entstehung einer Insel in dieser Gruppe erwähnt *Strabo* nicht, wohl aber — nach *Posidonius* — eines submarinen vulcanischen Ausbruches, welcher sich bey Lebzeiten des zuletztgenannten Schriftstellers, als *T. Flaminius* Prätor in Sicilien war, zwischen Hiera und Evonyme ereignet haben, und bey welchem mehrere Tage lang Schlamm oder Erde (*πηλὸς*), die zu festen Massen wie Mühlensteine erhärtete (vermuthlich also Lava war), die Oberfläche des Meeres bedeckt haben soll.

Eines frühern vulcanischen Ausbruches bey der Insel Hiera gedenkt *Aristoteles* (1); durch diesen soll ein Theil des Bodens mit Getöse zu einem Hügel erho-

1) *Meteorol.* L. 2. c. 8.

ben worden seyn, dann sich geöffnet und Gas (πνεῦμα) nebst Funken und Asche ausgeworfen, auch eine nicht weit davon gelegene Stadt der Liparäer in Brand gesteckt haben. Er setzt die Zeit dieser Begebenheit vor der Zerstörung der Stadt Heracleia in Pontus, von welcher letztern er als einem neuen Ereignisse spricht. *Cornelius Severus* sagt: der ehemals entzündet gewesene Theil von Vulcano sey erkaltet (1).

Man hat indessen allerdings die Sage von einer dort neuentstandenen Insel, welcher von *Virgil*, *Livius*, *Plinius*, *Orosius* und *Cassiodor* gedacht wird (2). *Livius* setzt diese Begebenheit, indem er die Lage der Insel nur *haud procul Sicilia* angiebt, in das Jahr der Consuln *M. Claud. Marcellus* und *Qu. Fab. Labeo*, und setzt hinzu: daſs dieses das Todesjahr *Hannibals* (572 v. Roms Erb.), und in demselben Jahre König *Philipp* von Macedonien zum Bundesgenossen Roms aufgenommen worden sey. *Orosius* sagt: *In Sicilia tunc Vulcani insula, quae ante non fuerat, repente mari edita cum miraculo omnium, usque ad nunc manet.*

Er bestimmt für die Zeit das Jahr der von *Livius* genannten Consuln und des Todes des *Hannibal*; läſst es aber zugleich das Todesjahr des *Scipio Africanus* und *Philopoemen* seyn. Nach *Petavius* (3) sind diese drey Helden nicht in Einem Jahre, wohl aber in Einer Olympiade (149) gestorben. Da der für diese in die Nähe von Sicilien gesetzte Erscheinung angenommene

1) Aetna. V. 439.

2) *Virgil Aen.* L. 8. v. 416. — *Livius.* L. 39. c. 56. — *Plinius* H. N. c. 87. (89). — *Orosius.* L. 4. c. 20. — *Cassiodor Variar.* L. 3. *ep.* 47.

3) *Rationarium temporum.* P. 1. L. 4. c. 8.

Zeitpunct ganz mit dem zusammenfällt, in welchem zwischen Thera und Therasia eine neue Insel entstanden seyn soll, wie wir oben berichtet haben; so kann leicht die ganze Erzählung von der Begebenheit bey Sicilien auf einer Verwechselung mit der im Archipelagus beruhen. Einer entschiedenen Verwechselung macht sich immer *Fazello* (1) schuldig, wenn er, weil *Orosius* die neue Insel *insulam Vulcani* nennt, annimmt, die grofse Insel Vulcano (*Strabo's* Hiera) sey die neuentstandene. Davon aber kann nicht die Rede seyn, denn Vulcano wird schon von *Thucydides* (2) erwähnt, und zwar giebt dieser Schriftsteller Nachricht von einem grofsen vulcanischen Ausbruche auf dieser Insel, durch welchen ein neuer Berg entstanden seyn soll; wahrscheinlicherweise eben der auch von *Aristoteles* angeführte. Es ist vielmehr zu vermuthen — wenn überhaupt damals eine neue Insel dort entstanden ist — dafs die an der Ostseite von Vulcano liegende kleine vulcanische Insel oder Klippe Vulcanello das Product des von den obengenannten Schriftstellern und von *Plinius* noch an einem andern Orte seines Werkes (3) erzählten Ereignisses gewesen seyn mag, und dafs *Orosius* durch die von ihm gebrauchte Benennung nur die Entstehungsart der Insel hat bezeichnen wollen (4).

Im Ganzen bleiben die Nachrichten, die wir aus der ältern Zeit von diesen Inseln haben, und insbesondere von denen, die unter ihnen neuentstanden seyn

1) *Cluver Sicilia antiqua.* L. 2. c. 14. In *Graevii Thes.* T. 1. p. 507.

2) L. 3. c. 88. 3) L. 2. c. 106 (110).

4) *Cluver Sic. ant.* a. a. O.

sollen, ziemlich dunkel; und der Umstand, dafs die Alten deren einige weniger zählen als man jetzt kennt, ist eben nicht entscheidend. Es befinden sich nähmlich unter den Eilf Liparischen Inseln, welche unsere heutigen Erdbeschreiber mit der Genauigkeit, die der jetzige Zustand der Wissenschaft erfordert, aufzählen, einige so unbedeutende Felsenmassen, dafs man wohl annehmen kann: die Alten mögen es nicht der Mühe werth gehalten haben, diese als einzelne Inseln, die vielleicht nicht einmal Nahmen hatten, mit aufzuführen (1). *Dolomieu* (2), um die von den Alten angegebene Zahl der Inseln so grofs als möglich darzustellen, nimmt an: die Insel Evonymos möge durch eine Naturbegebenheit zerrissen, und in mehrere Inseln verwandelt worden seyn. Auch das, was die Alten von den Planctis sagen, hat man auf die Veränderlichkeit der Gestalt dieser Inseln anzuwenden versucht. Als Planctae (πλαγκται, Schwankende) werden sowohl die Cyaneen am Thracischen Bosporus (3) als (nach der Odyssee) die Aeolischen angegeben. Eine der letzteren nennt *Homer* (4) πλωτὴ, eine Benennung, in welcher die Ausleger eine Andeutung von neuer Bildung oder wenigstens Veränderung der Zahl und Gestalt oder Lage dieser Inseln zu finden geglaubt haben.

1) *Knight's* Tagebuch in *Hackert's* Leben von *Göthe*. S. 70.

2) *Voyage aux Iles de Lipari*, p. 107. s. auch *Spallanzani* Reisen, teutsche Ueb. Th. 2. S. 120. — Und *Bory de St. Vincent Essays sur les iles fortunées*. p. 387.

3) S. unsern I. Theil. S. 32. und 126.

4) Odyss. L. 10. v. 1 — 3.

Die jetzt vorhandenen Inseln sind folgende (1): 1. Vulcano mit Vulcanello (Thermissa der Alten), mit einem ansehnlichen noch stets thätigen Vulcan, die nächste bey Sicilien; — 2. Lipari, nordwestlich von der vorigen, die gröſste von allen, $19\frac{1}{2}$ italienische Meilen im Umfange; — 3. Panaria, 8 it. M. im Umfange, nordöstlich von Lipari, vielleicht *Strabo's* Evonyme; — 4. Dattolo; — 5. Lisca Bianca; — 6. Bottero; diese drey sind nur Klippen, waren vielleicht vormals mit Panaria zusammenhangend; so wie auch — 7. Basiluzza, 2 it. M. im Umfange; — 8. Stromboli (Strongyle), die nördlichste und östlichste, mit einem unaufhörlich brennenden Vulcan; — 9. die Salinen (Didyme der Alten) westlich von Lipari, 15 it. M. im Umfange; — 10. Felicuda (Phoenicusa), 9 M. im Umfange und — 11. die westlichste Alicuda (*Strabo's* Ericusa) 6 ital. M. im Umfange (2).

Hier sey uns ein Rückblick gestattet auf die von *Plinius* über die hier und im Archipelagus neuentstandenen Inseln gegebene Nachricht, welche wir als dunkel bezeichnet haben. Sie lautet wie folgt (3): *Clarae jam pridem insulae, Delos et Rhodos, memoriae produntur enatae. Postea minores, ultra Melon, Anaphe: inter Lemnum et Hellespontum, Nea: inter Lebedum et Teon, Halone: inter Cycladas, Olympiadis CXXXV anno quarto, Thera et Therasia. Inter eas-*

1) *Spallanzani* Reisen, teutsche Uebers. 1. u. 2. Th.

2) S. auch *Ferrara Campi flegrei della Sicilia*. p. 201. f. — Risse und Ansichten v. Mehreren diese Inseln in *Houel Voy. pittor.* T. 1.

3) H. N. L. 2. c. 87. (89).

dem post annos CXXX Hiera, eademque Automate. Et ab duobus stadiis post annos CX in nostro aevo, M. Junio Silano, L. Balbo Coss. a. d. VIII Idus Julias, Thia. Ante nos et juxta Italiam inter Aeolias insulas, item juxta Cretam emersit e mari MMD passuum una cum calidis fontibus: altera Olympiadis CLXIII anno tertio, in Tusco sinu; flagrans haec violento cum flatu. Proditurque memoriae magna circa illam multitudine piscium fluitante, confestim exspirasse, quibus ex his cibus fuisset. Sic et Pithecusas in Campano sinu ferunt ortas. Mox in his montem Epopon, cum repente flamma ex eo emicuisset, campestri aequatum planitie. In eadem et oppidum haustum profundo: alioque motu terrae stagnum emersisse: et alio, provolutis montibus insulam exstitisse Prochytam.

Die Dunkelheit liegt in dem mittlern Satze, von den Worten: *Ante nos* an, bis zu den Worten *cibus fuisset.* Erwägt man, welche Gegenden in denselben angegeben sind, so mufs man nothwendig glauben, dafs *Plinius* von drey neuentstandenen Inseln erzähle, von einer bey Italien zwischen den Aeolischen, von einer bey Creta mit heifsen Quellen, und von einer dritten *in Tusco sinu.* Dagegen aber lautet die Construction und der Ausdruck so, als sey nur von zwey neuen Inseln die Rede. Auch der Ausdruck *in Tusco sinu* vermehrt die Dunkelheit dieser Nachricht. Wenn die Römer das ganze Tyrrhenische Meer vom Ligustischen an bis nach Sicilien *Mare Tuscum* nannten, so scheint *Plinius* durch *Tuscum Sinum* einen besondern Theil desselben anzeigen zu wollen. Dieses wird auch dadurch glaublich, dafs er in derselben Erzählung den *Campanum Sinum* besonders und die Gegend *inter Aeolias insulas* wieder besonders aus-

zeichnet, als einzelne Theile des Tuscischen Meeres, und gleichsam im Gegensatze von dem Tuscischen Busen. Es findet sich aber sonst keine Nachricht von Entstehung einer neuen Insel an einem andern Puncte dieses Meeres, als an dem zwischen den Aeolischen Inseln.

Eine andere von uns ebenfalls schon angeführte Erzählung des *Plinius* zeigt, wie uns scheint, dafs er selbst eine Verwechselung zu begehen nicht geglaubt haben mag, sondern in jeder dieser Erzählungen eine besondere Begebenheit vorzutragen beabsichtigte. Diese zweyte Nachricht ist folgende (1): *Sed quis haec miretur? in medio mari Hiera insula Aeolia juxta Italiam cum ipso mari arsit per aliquot dies sociali bello, donec legatio Senatus piavit.* Hier ist zwar nicht von Entstehung einer neuen Insel, sondern nur von einer Entzündung oder einem vulcanischen Ausbruche auf einer schon vorhandenen die Rede. Aber die hier von *Plinius* erzählte Begebenheit hat doch mit der dort berichteten in ihrem Wesentlichen so viele Aehnlichkeit, dafs man schwer begreift, wie der Erzähler beyder sie so ganz trennen konnte, und sie nicht vielmehr in einer gewissen Beziehung zu einander darstellte. Es ist daher zu glauben, dafs in der ersten der angeführten Stellen des *Plinius* der Text verdorben ist. Daher kann man sie wenigstens nicht benutzen, um damit eine Thatsache zu beweisen oder aufzuklären.

Die Liparischen Inseln sind sämmtlich vulcanischer Beschaffenheit. Von vulcanischen Erscheinungen auf der gröfsten, Lipara, weis indessen die Geschichte Nichts; aufser den vulcanischen Gebirgsar-

1) H. N. L. 2. c. 106 (110).

ten aber, aus denen sie besteht, zeugen auch noch Schwefeldünste und warme Quellen für diese Beschaffenheit. Vulcano brennt immerfort; ihrer Ausbrüche in älterer Zeit haben wir schon gedacht, aber auch in neuerer hat sie deren einige sehr bedeutende gehabt, und von Erdbeben gelitten; so 1444 am 5. Februar, 1693 am Vorabende des Pfingstfestes, vor dem grofsen Erdbeben in Sicilien; 1731, 1739 zugleich mit Val-Demona in Sicilien; 1771 am 17. Februar (1). Stromboli, von welcher *Cornelius Severus* (2) sagt: dafs sie selten rauche oder brenne, brennt jetzt ebenfalls unaufhörlich; zuweilen haben ihre Ausbrüche eine besondere Heftigkeit, wie z. B. bey dem Erdbeben von 1693 und den damaligen Ausbrüchen des Aetna, welche Stromboli durch seine heftigeren Beweguugen gleichsam zuerst ankündigte (3). Die Salinen bestehen aus Massen von Lava; Felicuda und Alicuda sind von ähnlicher Beschaffenheit und zeigen selbst Reste ehemaliger Krater. Panaria besteht aus Granit, welchen doch *Ferrara* für verändert durch Feuer oder Hitze ansieht; Basiluzza ist von gleicher Beschaffenheit; auch Bottaro und Lisca Bianca, welcher die weifse Farbe dieses Gesteins den Nahmen gegeben hat (4).

Ungefähr zwölf geographische Meilen westlich von Alicuda, der westlichsten Aeolischen Insel, liegt noch einzeln die kleine nicht zur Gruppe dieser gerechnete Insel Ustica, mit der noch weit kleineren

1) *Ferrara Campi flegr.* p. 233. 234.

2) Aetna. v. 436.

3) *Ferrara* a. a. O. S. 241.

4) Ebend. S. 242—252.

von den Alten Osteades jetzt l'Isoletta genannt, welche ganz aus vulcanischem Gestein bestehen.

Wir haben, indem wir die Geschichte der vulcanischen Ausbrüche und Erdbeben in Unter-Italien und den benachbarten Inseln durchgegangen sind, einigemal auf den unverkennbar innigen Zusammenhang derselben aufmerksam gemacht. Dieser Zusammenhang scheint uns von Anderen nicht immer ganz aus dem Gesichtspuncte gesehen worden zu seyn, in welchem wir ihn gern aufgefaſst wissen möchten. Es ist wohl die Bemerkung mehrmal geäuſsert worden, daſs eine Verbindung zwischen Vesuv und Aetna bestehen müsse, weil beyde Berge bisweilen zugleich in Bewegung gewesen wären. Einige, einem jeden Vulcan seinen eigenen sogenannten Herd beylegend, haben wieder aus der Seltenheit eines Zusammentreffens der Ausbrüche beyder Berge beweisen wollen, daſs durchaus keine wesentliche Verbindung zwischen dem Innern dieser Berge bestehe. Beyde Ansichten sind aufgefaſst, ohne durch sichere und gehörig verglichene Thatsachen begründet zu seyn. Zeigten sich die Ausbrüche beyder Berge bald gleichzeitig, bald ungleichzeitig, ohne daſs man eine gewisse Ordnung dabey wahrnehmen könnte, so würde man daraus überhaupt gar keine Folgerung ableiten können. Wären ihre Ausbrüche stets gleichzeitig, so hätte man schon alle Ursache, auf eine wesentliche innere Verbindung zwischen beyden zu schieſsen. Wenn sich aber fast mit der gröſsten Bestimmtheit ergiebt, daſs die Ausbrüche niemals gleichzeitig an beyden Bergen erfolgen, oder vielleicht in tausend Jahren kaum einmal; wenn sich zeigt, daſs der Eine Vulcan allezeit ruht, sobald der

Andere tobt, daſs dabey sogar ein fast regelmäſsiges Alterniren zwischen beyden wahrzunehmen ist, und daſs beyde ruhen, wenn die innere Gährung sich in der Nachbarschaft derselben einen andern Ausweg bahnt; — dann kann man wohl mit groſser Zuversicht annehmen, daſs ein innerer dieser ganzen Gegend gemeinschaftlicher sogenannter Herd für diese Gährung besteht, für welchen die permanenten Vulcane nur die Schlöthe sind, die sich sogar zuweilen verstopfen können, oder wenigstens nicht immer von den in diesem wahrscheinlich sehr weit verbreiteten Herde entwickelten Gasarten und anderen Producten erreicht werden; daher diese sich dann und wann andere Auswege bahnen, oder, wenn auch diese fehlen, zerstörende Erdbeben hervorbringen.

Daſs dieses sich wirklich so verhalte, mag die folgende synchronistische Uebersicht der Ausbrüche beyder Berge und ihrer Nachbargegend bestätigen; sie ist unter möglichst sorgfältiger Vergleichung der von *Ferrara*, *della Torre* und Anderen gegebenen Verzeichnisse der Ausbrüche, mit den von inländischen Chronisten gelieferten Nachrichten zusammengestellt worden.

Synchronistische Uebersicht der Ausbrüche des Aetna, des Vesuv und anderer Puncte in der Nähe dieser Vulcane.

Aetna.	Vesuv.
Jahre vor Christi Geburt.	
480 *ungefähr*	
427.	
396.	
185 Ausbruch zwischen den Aeolischen Inseln.	
140.	
135.	
126.	
122.	
91. Auf Ischia.	
56 *ungefähr.*	
45 *oder* 44.	
36 *ungefähr.*	
Jahre nach Christi Geburt.	
40 *ungefähr.*	
	79.
	203.
251.	
	512.
	685.
812.	
	983.
	993.
	1036.
	1049.
	1138 oder 1139. 6. *Kal. Jun.*
1169 *Februar* 4.	
Zwischen 1198 u. 1250.	
1284.	
1302 Ausbruch des Epomeo auf Ischia.	
	1306.
1329. *Junius* 28.	

Aetna.	Vesuv.
1333.	
1408. *November* 9.	
1445.	
1446.	
1447. *September*.	
	1500.
1535. *März*, bis 1537.	

1538. 29. *Sept*. Entstehung des Monte Nuovo bey Pozzuoli.

Aetna.	Vesuv.
1566.	
1578.	
1603. *Julius*	
1607.	
1610. *Februar*	
1614. *Julius* 2.	
1619.	
1624.	
die von hier an bis z. J. 1624 erfolgten kleinen Ausbrüche dürfen als Fortsetzungen eines einzigen angesehen werden.	
	1631. *December* 16.
1633. *Febr.* 22.	
1645. *November*.	
1654.	
	1660. *Julius*.
1669. *März* 8.	
	1682. *August* 12.
1682. *December*.	
1688.	
1689. *März* 14.	
1694. im *März* u. *November* steigt nur Asche aus dem Krater.	1694. *März* 12. mit schwachen Wiederhohlungen bis 1698.
	1701. *Julius* 2. bis 15.
1702. *März* 8.	
	1707. *Mai* 20. mit schwachen

Aetna.	Vesuv.
	Wiederhohlungen bis 1707 August.
	1712. *Februar* 8. mit Wiederhohlungen in den nächsten Jahren.
	1717. *Junius* 6. auf gleiche Weise.
1723. *November* zu Anfang.	
	1727. *Julius* 26.
	1730. *Februar* 27.
1735. *October* zu Anfang.	
	1737. *Mai* 14.
1747. *September*, mit fortdauernder Bewegung während einiger Jahre.	
	1751. *October* 25.
	1754. *December* 2.
1755. *März* 2.	
1759.	
	1760. *December* 23.
1763. *Junius* 19.	
	1766. *März* 25.
1766. *April* 27.	
	1767. *October* 23.
	1770.
	1778. *September* 22.
	1779. *August* 3.
1780. *Mai* 18.	
1781. *April* 24.	
	1783. *August* 18.
	1784. *October* 12. u. *December*.
	1786. *October* 31.
1787. *Julius* 28.	
	1787. *December* 21.
	1788. *Julius* 19.
	1789. *September* 6.
1792. *März*.	

Aetna.	Vesuv.
	1794. *Junius* 15.
1798. *Junius.*	
	1799. *Februar.*
1799. *Junius.*	
1800. *Februar* 27.	
1802.	
	1804. *August* 12. u. *Novemb.* 22.
	1805. *Julius.*
	1806. *Mai.*
1809. *März* 27.	
	1809. *December* 10.
	1811. *October* 12.
1811. *October* 28.	
	1811. *December* 31.
	1813. *Mai* bis *December.*
	1817. *December* 22. bis 26.
	1818.
	1819. *April* 17.
1819. *Mai* 27.	
	1819. *November* 25.
	1822. *Februar* 13. bis 24.
	1822. *October* 22.

12.

Die Pyrenäische Halbinsel.

Zwischen den Westküsten von Italien und den Ostküsten von Spanien streicht die Linie des von uns bis hieher verfolgten Zuges der Vulcane und Erdbeben durch den westlichen Theil des Mittelländischen Meeres. Der gröſste Theil der Insel Sardinien aber fällt in diesen Strich. Diese — deren geognostische Beschaffenheit freylich noch wenig bekannt ist — soll, sowohl in ihrem südlichen Theile als in dem Districte von Capo Sassari, Obsidian, Bimsstein und Laven in Menge enthalten, und viele Spuren ihrer vormals vulcanischen Beschaffenheit zeigen; ja man soll sogar die Ueberbleibsel von zweyundzwanzig alten Kratern auf der Insel finden. Ein am Museum zu Cagliari angestellter Gelehrter, Nahmens *Prunner*, soll dieses in einer eigenen Abhandlung gezeigt haben (1), welche indessen uns nicht zu Gesichte gekommen ist. Wir wissen auch daſs Sardinien das Erdbeben vom 1. November 1755 mit empfand.

Von Spanien und Portugal fallen die südlichen Theile ganz in den groſsen Hauptzug der vulcanischen Erscheinungen und der Erdbeben. Diese Gegenden, besonders die Südküsten, und die denselben am nächsten gelegenen Striche der Pyrenäischen Halbinsel bewähren auch in mehreren Erscheinungen die Erstreckung jenes Hauptzuges bis dahin. Das Cap de

1) *Henry Holland Travels in the Jonian Islands, Albania, Thessaly, Macedonia etc.* London 1815. 4. p. 5.

Gata besteht aus Basaltischen Gesteinen (1), das Cap St. Vincent desgleichen (2); die Gegend von Sevilla zeigt Spuren ehemaliger Vulcanität. Dieselben Spuren erkennt man auf den Gränzen von Valencia und Cuenca, zwischen den Flüssen Cabriel (der bey Cofrentes in den Xucar fällt) und Guadalquivir oder Turia, in einer sehr zerstörten Gebirgskette, in welcher noch sieben alte Krater sichtbar sind. Auch oberhalb der Mündung des Jabalon in das linke Ufer der Guadiana, und zwar auf dem rechten Ufer des erstgenannten Flusses, sind ausgebrannte Vulcane auf einem ziemlich hohen Plateau deutlich wahrzunehmen. Die Landstrafse von Madrid nach Cadiz führt in der dortigen Gegend über ein Basaltband, das von einem kleinen Hügel herabkommt, auf welchem man wahre Lava findet, die das Ansehen hat als ob sie kaum erkaltet wäre (3). Die Bergkette, welche Algarve von Portugal scheidet, und deren östliche Hälfte den Nahmen Serra de Calderas, die westliche aber den Nahmen Serra Monchique führt, besteht in der erstern aus Sandstein an mehreren Puncten von alten Vulcanen durchbrochen, deren noch kenntliche Krater ihr den Nahmen gegeben haben. Die zweyte Hälfte endiget sich am Meere mit dem Basaltischen und den Erdbeben unterworfenen Vorgebirge St. Vincent. Die Gegend um Lissabon besteht

1) *Bory de St. Vincent Guide des voyageurs en Espagne.* Paris 1823. 8. p. 169.

2) *Link* Geolog. u. mineralog. Bemerkungen auf einer Reise durch d. südwestl. Europa besond. Portugal. Leipz. 1801. S. 61. u. s. w.

3) *Bory de St. Vincent* a. a. O. S. 21. 100. 377.

auf dem nördlichen Ufer des Tejo, von Belem an bis zu der Cabeça de Montachique, etwa drey Leguas weit aus Kalksteinlagern mit Kuppen und Lagern von Basalt; und etwas weiter gegen Osten, zwischen dem Ervedal (einem Nebenflusse des Tejo, der vereinigt mit dem Zatas und Odivar ihm nahe an seiner Mündung zufällt) und dem südlichen Ufer des Tejo, östlich von Santarem, ist eine Gegend: Cennas de Ourem genannt, voll von Lagunen ohne Abfluſs die das Regenwasser füllt. Diese ganze Gegend soll ein vulcanisches Ansehen haben, und die mineralischen Producte derselben sollen denen von den vulcanisirten Inseln des Atlantischen Oceans sehr ähnlich seyn (1). Diese Basaltischen und ähnlichen Massen sämmtlich begleiten Züge von Urgebirgen, die Spanien und Portugal in verschiedenen Richtungen durchsetzen.

Der Reichthum Spaniens und Portugals an warmen und mineralischen Quellen ist bekannt. Diese sind vorzüglich häufig in den südlichen, in die vulcanische Linie fallenden Theilen, seltener in den nördlichen, und es ist dabey zu merken, daſs die heiſseren darunter durchgängig im Granit entspringen, und die den jüngeren Gebirgsarten entquellenden niedrigere Temperaturen haben (2). In Granada sind mehrere warme Quellen, als Alhama unweit Pajarete, Graena unweit Granada, nicht weniger in Murcia die bey

1) *Link* a. a. O. S. 61 — 68. — *Bory de St. Vincent* a. a. O. S. 34. 93. 94. — S. auch * *Vandelli in Memorias da Acad. de Lisboa.* V. 1. u. v. *Zach* Monatl. Corresp. Bd. 4. S. 351.

2) *Link* a. a. O. S. 54.

Alhama und Archena; eine mineralische Quelle von niedriger Temperatur entspringt bey Ardales unweit Malaga, eine andere, Amarga, entquillt dem Berge St. Anna bey Cadiz, von welchem die Schwefelgruben von Conil nicht weit entfernt sind; in Mancha ist die Quelle von Puertollano zwischen Almaden und Ciudad Real bekannt; Cuenca enthält die berühmten Bäder von Sacedon und von Trillo. Die nördlichsten sind die warmen Quellen von Arnedillo in der Provinz Soria.

Portugal ist, nach Verhältniſs seines geringen Flächenraums, noch reicher an Mineralquellen als Spanien. Das Gränzgebirge von Algarve enthält deren mehrere; darin sind die von Monchique vorzüglich berühmt und von Kranken besucht. In der Nähe von Lissabon und Santarem sind mehrere warme Quellen. In Estremadura sind die von Caldas da Raynha unweit Oviedo, und die bey Torres vedras bekannt; in Beira die von S. Pedro de Sal u. s. w.

Thätige Vulcane enthält die Pyrenäische Halbinsel nicht. Die gewaltige Masse von Urgebirgen, die dort auf der Erdrinde lastet, ohne Durchgänge für die elastischen Erzeugnisse des vulcanischen Processes offen gelassen zu haben, scheint aber dennoch einen Theil der groſsen Werkstätte dieses Processes unmittelbar zu bedecken; denn sie wird immerfort, bald nach längeren, bald nach kürzeren Zeiträumen, durch denselben bewegt und erschüttert, und die immer wiederkehrenden Versuche der unter ihr sich entwickelnden Gasarten, sich Auswege zu bahnen, haben dort wiederhohlte oft äuſserst heftige Erdbeben hervorgebracht.

Auch diese trafen vornehmlich die südlicheren Theile der Halbinsel, sehr selten und nur in geringer

Stärke die nördlicheren. Die Orte und Gegenden, welche am öftersten und stärksten darunter gelitten haben, sind: die ganze Südküste von Spanien, besonders Malaga, Gibraltar, Cadiz, und vor Allen die Gegend von Lissabon. Im Jahre 1350 erlitt Lissabon Erdbeben; 1357 Sevilla zugleich mit mehreren Orten in Spanien; 1523 Granada zugleich mit Unter-Italien; 1531 26. Januar Lissabon zugleich mit einem Theile von Spanien und der Nordküste von Africa; 1551 und 1660 einige Gegenden von Spanien, dieses letzte Erdbeben erfolgte am 9. Junius, also nur wenige Wochen vor einem Ausbruche des Vesuv; 1667 im December Oporto; 1680 Malaga; 1719 6. März Villanova in Algarve; 1723 derselbe Ort; 1750 im August Gibraltar; 1752 im Januar, März und Mai Portugal, besonders die Gegend von Coimbra, zugleich mit mehreren heftigen Bewegungen auf Inseln und Küsten des Mittelländischen Meeres.

Von dem grofsen Erdbeben, das am 1. November 1755 Lissabon zerstörte, haben wir schon oben einiger Umstände erwähnt, welche die Verbreitung seiner Wirkungen in die östlicheren Gegenden und in das Mittelländische Meer beweisen. Wir können uns aber nicht versagen, hier noch Mehreres davon nachzutragen was diese grofse Naturerscheinung selbst näher charakterisirt, und die Verbreitung ihrer Wirkungen nach mehreren Seiten hin auf das augenscheinlichste darthut. Wir folgen dabey vorzüglich *Kant* (1), des-

1) *Imm. Kant*, Geschichte u. Naturbeschreibung der merkwürdigsten Vorfälle des Erdbebens, welches am Ende des 1755. Jahres einen grofsen Theil der Erde erschüttert hat.

sen kleine Schrift darüber sich durch klare Darstellung und geläuterte physikalische Ansichten vor allen anderen gleichzeitigen auszeichnet. Er berichtet im Wesentlichen folgendes. Am 14. October 1755 verbreitete sich zu Locarno in der Alpenkette Morgens acht Uhr ein warmer wie aus einem Ofen kommender Dampf, und verwandelte sich binnen zwey Stunden in einen rothen Nebel, aus dem gegen Abend ein blutrother Regen entstand, welcher aufgefangen einen röthlichen leimigen Bodensatz fallen liefs. Dieser Purpurregen wurde ungefähr auf einem Raume von zwanzig teutschen Meilen ins Gevierte, ja selbst bis in Schwaben wahrgenommen. Auf diese Lufterscheinung folgten unnatürliche Regengüsse, die in drey Tagen auf 23 Zoll Wasser gaben. Mit abwechselnder Heftigkeit hielt der Regen über vierzehen Tage lang an. Die Flüsse in der Lombardey die in den Alpen entspringen, und der Rhone schwollen an und traten aus, und von dieser Zeit an herrschten fürchterliche Orcane. Noch einmal in der Mitte des November fiel in Ulm ein Purpurregen, und die Unordnung im Luftkreise, die Wirbelwinde in Italien, so wie die überaus nasse Witterung dauerten fort. Der erste Erdstofs geschah zu Lissabon den 1. November 9 Uhr 50 Minuten Morgens (in Madrid 10 Uhr, 17 bis 18 Minuten, was zufolge des Längenunterschiedes zwischen beyden Städten dieselbe Zeit ist). In demselben Zeitpuncte erfolgte ein Wasserbeben im Ocean, an allen Küsten empfunden von dem Westindischen Archipelagus an bis nach Abo in Finnland; zu Glückstadt an der

Königsberg 1756. 40 S. 4. — S. auch *Philosoph. Transact.* Vol. 49. p. 403. 410. 544. 668. u. Vol. 52. p. 424.

Elbe wurde dasselbe ungefähr 11 Uhr 30 Min. beobachtet, was, nach dem durch die Länge sich ergebenden Zeitunterschiede, funfzehen Minuten Zeitdauer für die Fortpflanzung der Bewegung von Lissabon bis dorthin giebt. Zugleich wurden viele Landseen in Europa bewegt: die meisten Seen in der Schweiz, der kleine See bey Salzungen am Thüringerwalde (nicht bey Meinungen, wie *Kant* sagt), der bey Templin in der Mark, einige Seen in Norwegen und Schweden. Dafs der See von Neufchatel sogar sein Wasser verloren haben soll, wie Einige behauptet haben, ist zuverlässig unrichtig (1). Die Quellen zu Töpliz blieben aus und kamen rothgefärbt zurück. In Fez in Africa spaltete ein Berg und rothes Wasser entquoll dem entstandenen Schlunde. Dafs zugleich eine Felsenbank, die den Haven von Swearah oder Mogador an der Westküste von Marocco ehemals sperrte, versunken seyn soll, haben wir in unserm I. Buche angeführt (2). Bey Angoulème hörte man unterirdisches Getöse, und es entstand eine Erdkluft; zu Gémenox in der Provence wurde eine Quelle plötzlich roth gefärbt, Mailand litt eine heftige Erschütterung. Der Vesuv, der nach 8 Uhr ausgeworfen hatte (s. oben), wurde ruhig gerade in dem Zeitpuncte des Erdstofses zu Lissabon. Eine bis Eine und eine halbe Stunde nach dem Stofse erfolgte ein ungeheueres Aufthürmen des Wassers im Ocean und ein Aufschwellen des Tejo, das sechs Fufs höher als die höchste Fluth stieg, und bald darauf um eben so

1) *El. Bertrand Mémoires histor. et physiques sur les tremblemens de terre, à la Haye* 1757. p. 107.

2) Th. 1. S. 93.

viel niedriger als die tiefste Ebbe fiel. Diese Erscheinung wiederhohlte einigemal, und dadurch wurde die schon von dem Erdbeben halb zertrümmerte Stadt Setuval vollends zerstört. Auch diese Bewegung pflanzte sich weit an den Küsten des Oceans fort. In Nordamerica will man schon im October ungewöhnliche Wasserbewegungen im See Ontario beobachtet haben, und am 1. November erhob sich bey Antigua, Martinique und Barbados die Fluth zu einer ungeheueren Höhe; in der Bay von Carlisle auf Barbados bis zu zwanzig Fuſs, da sie dort gewöhnlich nur eine Höhe von achtundzwanzig Zollen erreicht.

Die Erschütterungen erneuerten sich in den folgenden Wochen noch mehrmal sowohl zu Lissabon als an anderen Orten. Den 17. und 18. November erfolgten Erdstöſse an den Küsten von Portugal, Spanien und Africa; den 17. Morgens zu Gibraltar, Abends zu Whitehaven in Cumberland; zwischen diesen beyden Tagen auch in den Englischen Colonien in America; den 18. bey Aquapendente und della Grotta in Italien und zu Glowson in der Grafschaft Hertford; dort entstand eine tiefe mit Wasser gefüllte Erdkluft. Den 27. November erneuerte sich die Erschütterung auf der Südküste von Spanien, besonders zu Malaga. Den 9. December erfolgte zu Lissabon der heftigste Stoſs nach dem vom 1. November; auch dieser wurde auf der Südküste von Spanien, im südlichen Frankreich, in der Schweiz, in Schwaben, Tyrol und Bayern empfunden. Am 21. December fühlte man neue Stöſse zu Lissabon, am 23. in den Bergen von Roussillon bis zum 27. Zu gleicher Zeit erfolgte eine merkwürdige Erschütterung, die in einer fast einen rechten Winkel mit der der früheren bildenden Richtung wahrgenom-

men wurde, durch das Rheinthal, Elsaſs, Lothringen, Köln, und von da auf einer Seite westwärts durch Brabant bis zur Picardie, und ostwärts durch Cleve bis nach Westphalen.

Lissabon litt noch in den Jahren 1756, 1761 und 1764 Erdstöſse; 1775, 16. October Malaga (am 6. und 22. October wurde Vigo auf Corsica erschüttert); 1776, 6. Junius Gibraltar; 1777, 4. Julius Malaga (den 6. Messina); den 1. October Lissabon (den 5. Siena); 1778, 7. November Cadiz, den 12. 13. und 14. einige Gegenden in Granada; 1780, 29. August, 1781, 15. Julius, und 1783, 13. April Lissabon (was mit den Bewegungen in Calabrien zusammenfällt); 1785, 6. August Payo in Spanien; 1786, 19. August Carthagena; 1787, 17. August Braga in Portugal. Im Jahre 1790 wurde Santa Fé in Granada durch Erdbeben zerstört; 1796, 27. Januar litt Lissabon wieder Erdstöſse; 1804, im Januar Madrid und Malaga, den 16. Februar und 1. März Motril in Granada, den 1. und 5. März Malaga (in denselben Tagen empfand man auch Erdstöſse in der Gegend des Montblanc und in den Niederlanden); den 20. August abermals in Madrid, und den 25. August nochmals in Malaga; 1806 vom 1. bis 18. November in Granada; 1807, im Junius und November Lissabon; 1811 im Julius Gibraltar; 1816, 2. Februar erfolgte zu Lissabon ein sehr heftiger Erdstoſs, welchen zwey Schiffe im Ocean mitgefühlt haben, deren eines sich 120 und das andere 262 französische Lieues von Lissabon gegen Westen entfernt befanden (1). 1818

1) *Verneur Journal des Voyages* T. 4. p. 111.

im September empfand Lissabon abermals Erdstöfse. Die innige Verbindung der Pyrenäischen Halbinsel mit den Bewegungen des grofsen Vulcanzuges der Alten Welt, ist bey diesen Thatsachen nicht zu bezweifeln.

13.

Die Nordküste von Africa.

Von der Nordküste von Africa liegt der östliche Theil, von Damiate bis Tripolis um sechs bis sieben Grade weiter südlich als die Linie auf welcher sich die Erdbeben im Mittelländischen Meere ereignen und fortpflanzen. Man hat auch fast keine Nachrichten von Erdbeben welche die Länder an diesem Theile der Küste betroffen hätten, ungeachtet die Beschaffenheit der Gebirge in Fezzan auf ehemalige vulcanische Wirkungen daselbst deutet. Aegypten hat sogar von den ältesten Zeiten her in dem Rufe gestanden, von der Plage der Erdbeben ganz frey zu seyn. Aufser einer Nachricht von einem Erdbeben, welches im 1. Jahre der 188. Olympiade (26 vor C. G.) Theben in Ober-Aegypten zerstört haben soll (1), kennt man nur das einzige Beyspiel von einem Erdbeben im eigentlichen Aegypten, welches, nach dem Berichte des *Agathias*, im Gothischen Kriege, um die Zeit da *Chlotar I.* alleiniger Regent des Frankenreichs wurde, Alexandrien betroffen hat (2). Dieser Fall ist sehr merkwürdig; denn es war dasselbe Erdbeben welches (im J. 555, 15. August) zugleich Constantinopel,

1) *Eusebii Chronicon interpr. et auct. a. Sto. Hieron.*

2) *Agathias de imp. et reb. gest. Justiniani.* Ed. Paris. 1660. Fol. p. 51 — 53.

die Insel Cos und die Stadt Berytus verwüstete; und *Agathias*, der dieses Alles angiebt und sich umständlich darüber verbreitet, bemerkt zugleich, daſs die in Alexandria empfundene Erschütterung äuſserst schwach gewesen sey, aber wegen der Neuheit der Sache doch unter den Einwohnern groſse Furcht erregt habe. Er ist ferner um deswillen merkwürdig, weil Alexandria der einzige Ort in Nieder-Aegypten ist, der auf festem Felsengrunde, nicht auf dem vom Nil angeschwemmten Schlamme, steht; und weil auch diese Stadt der Linie des Erdbebenzuges am nächsten liegt unter den Städten Aegyptens.

Der westliche Theil der Africanischen Nordküste hingegen, vom Vorgebirge Bon bis zum Vorgebirge Espartel, fällt ganz in die Linie des Erdbebenzuges, und ist den Erdbeben auch nicht weniger unterworfen als die übrigen in derselben Linie liegenden Erdstriche. Man kennt seine geognostische Beschaffenheit zu wenig, um in ihr eine Beziehung auf dieses Verhältniſs suchen zu können; indessen sind doch die Sagen nicht unbeachtet zu lassen, welche von der Wärme des Wassers eines Flusses bey Kabes (Tacape) an der kleinen Syrte, und von dem Wasser des Sees Tritonis bestehen. Sie können auf heiſse Quellen deuten (1), und bey diesem Puncte fängt gerade der Vorsprung der Küste gegen Norden an.

Die Erdbeben die sich in Portugal und in dem südlichen Spanien ereignet haben, sind groſsentheils auf der Nordküste von Africa mit empfunden worden, und auſser diesen hat sie oft allein heftige Erschütterungen erlitten. Im J. 1531 wurden mehrere Puncte

1) *Correspondance astronom. du Baron de Zach* Vol. 9. p. 79.

davon betroffen; 1715, 2. Februar litt Algier grofse Zerstörung durch Erdbeben; 1750, 5. October ein grosser Strich der Küste; 1755, am 1. November wurden Fez und Ceuta, am 18. November Tetuan zugleich mit Lissabon und dem südlichen Spanien erschüttert; 1790, vom 8. bis 25. October die Gegend von Oran zugleich mit Granada; 1802, im November, 1807, vom 15. bis 30. November, und 1819 im Februar Algier sehr heftig. Dieses letztere Erdbeben wüthete fast zu gleicher Zeit zu Palermo und in Syrien.

14.

Die Canarischen Inseln.

Wenn man die durch das Mittelländische Meer gezogene Linie des Erdbebenzuges gerade aus gegen Westen verlängert, so trifft man damit auf die Azoren; von diesen werden wir nachher handeln. Allein dieser Zug scheint sich im westlichen Africa etwas gegen Süden zu erweitern, wie die vorhererwähnte Erscheinung bey Mogador darzuthun scheint; und es ist nicht unbeachtet zu lassen, dafs die Richtung dieser Erweiterung aufserhalb der Strafse von Gibraltar nicht nur die vulcanischen Inseln Madeira und Porto Santo einschliefst, sondern auch die Canarischen Inseln trifft, und dafs eine aus dem Archipelagus durch die Canarischen Inseln gezogene Linie gerade nach den vulcanischen kleinen Antillen hinweist. Ob auch eine Verbindung zwischen den vulcanischen Wirkungen auf den Canarien und denen auf den Inseln des Grünen Vorgebirges angenommen werden kann, darüber uns auszusprechen wagen wir nicht. Unter diesen letzte-

ren ist die Insel Fuego wegen eines Vulcans bekannt, der in den letzten Jahrhunderten ausgeworfen hat (1). Sein jetziges Verhalten, so wie überhaupt die geognostische Beschaffenheit dieser Inselgruppe ist nicht bekannt.

Die Canarischen Inseln bilden eine wahrhaft vulcanische Gruppe, die sehr merkwürdige Erscheinungen darbietet. Demungeachtet scheinen die Alten von ihrer vulcanischen Beschaffenheit keine Kenntnifs gehabt zu haben. Die Deutung einer Nachricht, dafs *Hanno*, bey seiner Fahrt aufserhalb der Säulen des Hercules gegen Süden, feurige Erscheinungen an einer Küste wahrgenommen habe, auf vulcanische Phänomene möchte schwerlich zu gestatten seyn (2). Auch was sonst über einen Berg Theon Ochema und die feurigen Erscheinungen an demselben bey den Alten vorkommt, ist in grofses Dunkel gehüllt (3). Nur der Nahme, welchen die Guanchen dem Pic von Teneriffa beylegten, möchte dafür zeugen, dafs sie ihn als Vulcan gekannt haben. Sie nannten ihn Echeyde, was in ihrer Sprache ungefähr so viel als Hölle hiefs, und woraus später der Spanische Nahme Pic de Teyde entstanden ist (4). Die älteste auf uns gekommene Nachricht von einem vulcanischen Ausbruche auf Teneriffa — und überhaupt auf dieser Inselgruppe — ist die von dem im J. 1430 an der Seite des Pic erfolgten, welcher einen Hügel aufwarf, jetzt la Montañita de la Villa genannt (5). Von dem

1) *Histoire géner. des Voyages. Ed.* in 4. Vol. 3. p. 190.

2) *Humboldt et Bonpland Voyage aux terres équinox. du nouv. contin. Rel. hist.* T. 1. p. 172.

3) *Plinius* H. N. L. 2. c. 106. (110) u. L. 6. c. 30 (35).

4) *Humboldt* a. a. O. p. 174 — 175.

5) Ebendas. S. 116.

ersten durch Europäer selbst dort beobachteten Ausbruche giebt *Aloys Cadamusto* Nachricht, der im J. 1505 Teneriffa besuchte. Er vergleicht die von ihm wahrgenommenen Erscheinungen mit denen am Aetna (1). Seit dieser Zeit sind mehrere und grofse vulcanische Phänomene auf einigen der Canarischen Inseln beobachtet worden.

Der Pic von Teneriffa hat, seitdem ihn Europäer kennen, aus seinem oberen Krater keinen Ausbruch gemacht; aber im Innern ist seine vulcanische Thätigkeit nicht erloschen. Im J. 1704 am 31. December erfolgte auf der Ebene de los Infantes an seiner Seite ein Ausbruch, welchem heftige Erdbeben vorausgiengen. Den 5. Januar 1705 öffnete sich ein neuer Schlund in der Bergschlucht Almerchiga, 1 Lieue von Icore; der Ausbruch dauerte bis zum 13. Januar und die ausgestofsene Lava erfüllte das ganze Thal Fasnia oder Areza. Am 2. Februar desselben Jahres öffnete sich der Berg an einer dritten Stelle in der Cañada de Arafo und stiefs einen Lavastrom aus, der sich in drey Arme theilte; Orotava empfand während dieser Ausbrüche Erdstöfse. Den 5. Mai 1706. erfolgte nochmals ein Seitenausbruch südlich von dem Haven Garachico. Dieser war damals der schönste Haven; aber die ansehnliche und volkreiche Stadt wurde von zwey Lavaströmen in wenigen Stunden zerstört, und der Haven so ganz ausgefüllt, dafs die erhöhete Lava jetzt an seiner Stelle ein Vorgebirge bildet. Die ganze Gegend wurde verändert, Hügel erhoben sich in der ehemaligen Ebene, die Quellen verschwanden, bewachsene Felsen wurden

1) Ebendas. S. 174 — 175.

ihrer Decke beraubt, u. s. w. (1). Einer der fürchterlichsten Ausbrüche erfolgte am 9. Junius 1798 aus dem Berge Chahorra, einem unweit des Kegels des Pic, mit diesen auf derselben hohen Fläche stehenden Kegel, den man schon immer als einen erloschenen Vulcan betrachtet hatte. Bey diesem Ausbruche öffneten sich vier in Einer Linie liegende Schlünde, welche Lava und Schlacken ausspieen; er dauerte drey Monate und sechs Tage (2).

Die wahre Eigenthümlichkeit der Canarischen Inseln ist erst neuerlich durch die gründlichen Nachforschungen des grofsen Geognosten, Herrn *von Buch* bekannt geworden. Er hat gezeigt, dafs die von ihm selbst untersuchten: Lanzerote, Fortaventura, Grofs-Canaria, Teneriffa und Palma unstreitig ihr Daseyn vulcanischen Erhebungen von unten herauf aus dem Grunde des Meeres verdanken. Er hat die Stellen dieser Inseln nachgewiesen, in denen die Erhebung die höchsten Puncte erreicht hat, wo die erhobene Blase die Lager der schon vorhandenen Gebirgsarten zerrissen, und grofse kesselartige Vertiefungen (*Calderas*) zurückgelassen hat, die er Erhebungs-Krater (*Cratère de soulèvement*) nennt, von deren oberer Oeffnung an die Schichten sich nach allen Seiten dem Meere zu senken, und in deren Innerem sie sich im Durchschnitte zeigen; von denen endlich grofse Risse (*Barancos*) sternförmig nach den äufseren Abhängen hinlaufen, welche Schluchten und enge Thäler bilden. Der Boden solcher Kessel oder Erhebungs-Krater liegt oft tief, mehrere hunderte ja tausende von Fufsen unter dem oberen Rande seiner

1) Ebendas. S. 177. 2) Ebendas. S. 178.

Wände, aber doch immer sehr hoch über der Meeresfläche, und oft sind in den Erhebungskratern selbst auch Ausbruchskrater und neuaufgeworfene Vulcankegel zu finden. So stehen z. B. auf der grofsen Insel Teneriffa, die ganz den Charakter einer erhobenen basaltischen Insel hat, auf ihrem höchsten Puncte, in dem Umkreise ihres alten Erhebungs-Kraters die Vulcankegel Pic und Chahorra (1).

Lanzerote hat, bey demselben Charakter und ohne offenen Vulcan, zugleich mehrere Eruptionskegel. Es erfolgten auf derselben, vom 1. Sept. 1730 an bis in das Jahr 1736, in verschiedenen Zwischenräumen der Zeit, aber auf Einer Linie, und zwar in der Richtung von Ost nach West, eine Menge der fürchterlichsten Ausbrüche, welche eine Reihe von Kegeln mit Kratern bildeten, und einen beträchtlichen Theil der Insel verwüsteten, und unter einer Decke von Lava und Schlacken begruben. Es soll sogar im Meere selbst noch ein Ausbruch erfolgt seyn und eine kleine Insel erhoben haben, welche aber nicht mehr zu bestehen scheint. Herr *von Buch* fand im J. 1815 noch warme Dämpfe, die aus einem der 1730 entstandenen Krater emporstiegen; aber die Insel hat seit jenem grofsen Ausbruche, der von heftigen Erderschütterungen begleitet wurde, keinen wieder erlitten.

1) *Leop. von Buch* Ueber die Zusammensetzung der basaltischen Inseln und über Erhebungs-Kratere. In den Abh. der physical. Classe der Kön. Akademie zu Berlin. Jahrg. 1818 — 19. S. 51. — *Ders.* üb. einen vulcanisch. Ausbruch auf der Insel Lanzerote, ebendas. S. 69. — *Ders.* Ueber den Pic von Teneriffa. In denselb. Abh. Jahrg. 1820 — 21. S. 93.

Auf Palma, die ebenfalls keinen offenen Vulcan hat, erfolgte am 15. April 1558 in einer Ebene ein Ausbruch, warf einen Berg auf mit einem Krater, aus dem sich ein 700 Toisen breiter Lavastrom ergofs, der 2500 Toisen weit und in das Meer flofs. Am 13. November 1646 öffneten sich auf derselben Insel drey Schlünde, der eine bey Tipalate und zwey andere am Ufer des Meeres. Die ausströmende Lava verstopfte die warme Quelle Foncalienta auch Fuente Santa genannt. Man behauptet, ein Schneefall habe diesen Brand gelöscht. Im J. 1677 erfolgte nochmals ein Ausbruch auf Palma aus dem Berge de las Cabras, der Schlacken und Asche umher streuete (1).

Alle diese Erscheinungen zeigen deutlich genug, dafs ihre Ursachen einen gemeinschaftlichen Sitz haben müssen; und die beträchtliche Tiefe des Meeres, aus welchem die Canarischen Inseln emporsteigen, beweist genügend, dafs dieser Sitz in grofser Tiefe unter der Erdoberfläche gesucht werden mufs. Herr *von Humboldt* macht hierauf ausdrücklich aufmerksam, und Herr *von Buch* zeigt, wie der vulcanische Procefs, dessen elastische Erzeugnisse sich dort Luft zu machen streben, den Ausgang bald da bald dort zu suchen genöthigt ist, weil ihnen der schon so lange geschlossene Pic einen fortwährenden Ausgang nicht mehr gestattet.

Zwischen den vulcanischen Erscheinungen auf den Canarien und denen im Mittelländischen Meere einen unmittelbaren Zusammenhang nachzuweisen, das erlaubt zwar das Wenige nicht, was wir seit den drey letzten Jahrhunderten von jenen kennen; indessen fanden wir doch, schon in Hinsicht auf die geographische

1) *Humboldt* a. a. O. S. 176. u. 177.

Lage dieser Inselgruppe, nicht unpassend, der Geschichte ihrer Ausbrüche während dieses Zeitraumes hier zu erwähnen. Ist ihr sogenannter Feuerherd auch jetzt wirklich isolirt, oder doch von dem, welchen wir uns unter dem Mittelländischen Meere denken müssen, gesondert; so kann man doch wohl vermuthen, dafs er es nicht immer gewesen ist, und dafs vielleicht die ursprüngliche Vertheilung der Wege, welche dem vulcanischen Processe im Innern der Erdrinde gewiesen sind, die vulcanische Werkstätte für die Canarischen Inseln nothwendigerweise in die Linie hat werfen müssen, in welcher sie jetzt liegt.

Ueber den Gedanken, dafs Veränderungen mit den Canarischen Inseln während der historischen Zeit vorgegangen seyn möchten, haben wir uns in dem I. Hauptstücke unsers I. Buches (1) geäufsert; und der Vorstellung, dafs sie nur die Ueberreste einer ehemaligen gröfsern Insel seyen, haben wir einen Abschnitt im III. Hauptstücke jenes Buches gewidmet (2).

15.

Madeira und die Azoren.

Madeira hat, nach Herrn *von Buch* (3), den Charakter einer basaltischen Insel mit einem Erhebungskrater; aber wahre Auswurfskrater, Lavaströme und Auswürflinge sind dort bisher nicht bemerkt worden. Diese Insel liegt der Mittelmeerischen Erdbebenlinie schon weit näher als die Canarien, und es ist kaum zu

1) Th. 1. S. 92. 2) Th. 1. S. 165.

3) S. die erste der oben S. 282. angeführten Abhandlungen. S. 61.

zweifeln, dafs sie mit zu dem Wirkungsbereiche dieser Linie gehört; denn sie wurde in den Jahren 1761 und 1816 von Erdbeben erschüttert, welche zugleich Lissabon und noch einige andere Puncte des festen Landes von Europa trafen.

Vollkommen in jene Linie fallen aber die Azoren, und diese haben auch, ungeachtet sie durch einen über Einhundert und funfzig geographische Meilen langen vom Ocean erfüllten Raum von den westlichsten Puncten derselben auf dem Europäischen Festlande, Lissabon und Cap St. Vincent, getrennt sind, mehrmal an den Bewegungen längs derselben Theil genommen, und sehr interessante vulcanische Erscheinungen gezeigt. Auch diese Inseln scheinen, gleich den Canarien, basaltische, durch Erhebung gebildete zu seyn. Eine einzige unter ihnen: El Pico hat einen offenen, thätigen Vulcankegel; aber dieser scheint zu Ableitung der elastischen Stoffe, die unterirdisch bis dorthin dringen, nicht zu genügen, denn die Inselgruppe erleidet sehr oft Erdbeben und Ausbrüche an Stellen, die von diesem Pic sehr entfernt liegen. Warme, zum Theile wie die Isländischen mit Heftigkeit hoch aufsprudelnde Quellen und Schwefelwasserquellen findet man an mehreren Puncten, besonders auf St. Miguel, wo auch gediegener Schwefel und Salmiak gewonnen wird. Ein neuerer Reisender (1) giebt auf dieser Insel mehrere Puncte an, welche er für wirkliche Ausbruchs-

1) * *John W. Webster a description of the Island of St. Miguel, comprising an account of the geological structure, with remarks on the other Azores or western Islands.* Boston. 1822. 8. Nach den Recens. in *Edinburgh Philos. Journ.* V. 6. p. 306. und Allg. Litt. Zeit. 1823. Nr. 63.

Krater zu halten scheint, wie den Pico do Fogo, und Pico Agoa de Pao, das Inselchen bey Villafranca und einige demselben gegenüber liegende Berge. Man weis aber nur von einem einzigen auf dieser Insel selbst in neuerer Zeit erfolgten Ausbruche im J. 1652 (1). Puncte, welche Erhebungs-Krater darstellen, finden sich auf diesen Inseln mehrere; einer der merkwürdigsten darunter ist die sogenannte Caldeira auf der Insel Fayal. Ueber die in neuerer Zeit auf den Azoren wahrgenommenen Erdbeben und vulcanischen Ausbrüche ist folgendes bekannt.

Im J. 1591 vom 26. Julius bis zum 12. August litt St. Miguel heftige Erdbeben, bey denen sich die Erde an einigen Orten öffnete, einige Felsen abgerissen wurden, und einige Berge einstürzten; auch Terceira wurde damals, doch ohne erheblichen Schaden erschüttert. Dieses erzählt *Linschoten*, welcher sich zu derselben Zeit auf den Azoren befand, umständlich, und zwar mit dem Zusatze, dafs diese Inseln überhaupt den Erdbeben unterworfen seyen, und dafs ungefähr zwanzig Jahre vorher ein Erdbeben den Gipfel eines hohen Berges bey Villafranca zertrümmert und auf die Stadt geworfen habe, wobey viele Menschen umgekommen seyen (2). Der Zweifel, welchen *Raspe* (3) gegen die Angabe des Zeitpunctes dieses Ereignisses erhebt, indem er sie einem Irrthume von *Purchas*, dem

1) *Malte-Brun Précis de la Géographie univers.* T. 5. p. 175.

2) *Histoire de la navigation de Jean Hug. de Linschot aux Indes orientales. 3ème édit. d'Amsterdam.* 1638. Fol. p. 182 — 183.

3) *Specimen de novis e mari natis insulis.* p. 109 — 110.

Epitomator *Linschotens*, zuschreibt, scheint uns daher nicht gegründet zu seyn.

Im J. 1614, 4. Mai litt Terceira wieder ein heftiges Erdbeben (1). Zu gleicher Zeit soll man in Prag Erdstöfse empfunden haben. Es ist oben angeführt worden, dafs der Aetna in demselben Jahre einen Ausbruch hatte; dieser erfolgte den 2. Julius.

Im J. 1628 oder 1638 zu Anfange des Julius entstand unweit der Insel St. Miguel im Meere ein vulcanischer Ausbruch, der einige kleine Inseln hervorbrachte, die aber in der Folge wieder verschwunden seyn sollen. Es ist schwer auszumitteln, welchem der beyden genannten Jahre das Ereignifs wirklich angehört. Buffon, der sie in das erste Jahr setzt, bezieht sich deshalb auf *Mandelslo*. In der 1658 erschienenen teutschen Ausgabe der Reise desselben ist aber dieses Ausbruches gar nicht gedacht; die französische, und die englische Uebersetzungen derselben aber (1678 und 1705), erzählen die Erscheinung und setzen sie in das Jahr 1628. *Gassendi* und *Kircher* hingegen gaben das J. 1638 an. *Raspe* hält diese letztere Angabe für die richtigere; Andere hingegen erklären sich um deswillen für die erstere, weil sich alsdann eine fast regelmäfsige Wiederkehr der Erscheinung an demselben Puncte in einem Zeitraume von etwas über Neunzig Jahren hervorthun würde. Wir müssen gestehen, dafs wir die regelmäfsig periodische Wiederkehr eines Phänomens dieser Art, dessen Bedingungen uns so wenig bekannt sind, und sehr verwickelt seyn mögen, noch zur Zeit zu keinem Schlusse benutzen möchten, wenigstens nicht eher, bis sich

1) *Buffon Hist. natur. gén. éd. de Paris* 1750. 8vo. T. 2. p. 312.

mehrere Thatsachen aus anderen Gegenden der Erde vereinigen werden, um der Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit einer periodischen Wiederkehr desselben das Wort zu reden. Wir würden daher die von *Kircher* und *Gassendi* aufgenommene Angabe, schon der Berichterstatter wegen für die wahrscheinlichere halten, wenn auch der Umstand, daſs das Jahr 1638 die fürchterlichen Erdbeben in Calabrien u. s. w. brachte, dabey nicht einträte (1).

Des Ausbruches, der im J. 1652 auf St. Miguel erfolgt seyn soll, haben wir schon gedacht.

Im J. 1718 hatte der groſse Vulcan auf der Insel El Pico einen Ausbruch, dem bis in das J. 1720 mehrere folgten (2). Seitdem hat dieser Vulcan geruht.

Am 20. November 1720 erfolgte in der Nähe von Terceira im Meere ein Ausbruch von Rauch, Flamme, Asche und Bimssteinen, von welchen das Meer bedeckt wurde; allein dieser Ausbruch hinterlieſs keine bleibenden Spuren. Kurz darauf aber, gegen Ende Decembers desselben Jahres entstand ein heftiges Erdbeben auf Terceira und St. Miguel, während dessen die Feuerausbrüche, die bis zu derselben Zeit auf dem Vulcan der Insel Pico gewüthet hatten, plötzlich aufhörten, wobey der Pico selbst ein wenig in sich zusammengesunken seyn soll. Etliche Tage nach die-

1) *Kircher Mund. subt.* L. 2. c. 12. §. 1. — *Gassendi in Libr.* 10. *Laertii de vita Epicuri, ed. Lugd.* 1675. Fol. T. 1. p. 545. — *Buffon* a. a. O. — *Raspe* a. a. O. p. 111 — 114. — *Malte-Brun Précis de la géograph. univ.* T. 5. p. 178. — *Humboldt Voy. aux terres équin. etc. relat. hist.* T. 1. Ch. 1. p. 91. Ch. 2. p. 171. T. 2. Ch. 14. p. 4.

2) * *Webster* in dem angeführten Werke.

sem Erdbeben erhob sich zwischen den beyden zuerstgenannten Inseln eine neue Insel aus dem Meere, unter stetem Ausbrechen von dickem Rauche; sie wurde von einem Engländer *Thomas Forster*, und von einem französischen Schiffs-Capitain *de Montagnac* aus ihren Schiffen gesehen, auch von dem letztern in der Schaluppe umfahren, und von dem erstern gezeichnet. In der gröfsten Nähe an derselben, zu welcher man gelangen konnte, fand man in 60 Brasses Tiefe keinen Grund. An ihrer Westseite war das Wasser sehr verändert; es war bläulich- und grünlich-weifs, wie über Untiefen, und schien kochen zu wollen. Nordwestlich davon fand man in 15 Brasses Tiefe groben Sandgrund. Ein in das Meer geworfener Stein brachte ein siedendes Aufbrausen und starkes Aufspritzen hervor. Der Grund war so warm, dafs das Talg an dem hinuntergelassenen Senkbley schmolz. Der Steuermann bemerkte, dafs der Rauch aus einem kleinen Teiche emporstieg, der mit einer Sanddüne umgeben zu seyn schien. Die Insel war fast rund, und so hoch, dafs sie sieben bis acht Lieues weit gesehen werden konnte. Im J. 1722 bemerkte man, dafs diese neue Insel bedeutend zusammengesunken und fast der Meeresfläche gleich geworden war. Im J. 1723 war sie ganz verschwunden, und man fand an der Stelle, die sie eingenommen hatte, 80 Brasses Tiefe (1). Wir erinnern hierbey, dafs, nachdem der Vesuv 1717 ausgeworfen hatte, die Vulcane des Mittelländischen Mee-

1) *Philos. Transact.* Vol. 26. p. 69. u. 200. V. 27. p. 353. V. 31. Nr. 372. p. 100. V. 32. u. Jahrg. 1812. p. 152. — *Hist. de l'Acad. d. Sc. de Paris* 1721. p. 26. 1722. p. 12. — *Comment. Bonon.* T. 1. p. 205. — *Buffon* a. a. O. p. 348. 349.

res sechs Jahre lang schwiegen, und dafs im J. 1719 auf dem dortigen Erdbebenzuge Erschütterungen an mehreren Puncten von Haleb bis nach Algarve empfunden wurden.

Im J. 1757 ereignete sich wieder ein sehr heftiges Erdbeben auf den Azoren, besonders traf es die Insel St. Georg. Damals sollen, hundert Toisen weit von der Küste, achtzehen Inselchen aus dem Meere emporgestiegen seyn (1). Auch dieses Erdbeben fällt in eine oben von uns bemerklich gemachte Periode der heftigsten Bewegungen in dem vorerwähnten Erdstriche, welche dem Ausbruche des Vesuv vom J. 1760 vorausgieng, so wie einem Ausbruche, der 1761 auf Terceira selbst erfolgt seyn und einen neuen Vulcan daselbst gebildet haben soll (2).

Im J. 1808 wurde die Insel St. Georg durch vulcanische Ausbrüche und Erdbeben verwüstet.

Am 30. Januar 1811 entstand nochmals neben der Insel St. Miguel, und zwar an derselben Stelle, an welcher sich der Ausbruch vom Jahre 1638 ereignet hatte, ein submariner vulcanischer Ausbruch. An dieser sechzig Faden tiefen Stelle erhob sich ein Felsen über den Spiegel des Meeres. Im Junius desselben Jahres erneuerte sich der Ausbruch daselbst, und erhob die neue Insel, sie vergröfsernd, über die Meeresfläche bis zu einer Höhe von dreyhundert Fufs, bey einem Umfange von neunhundert Toisen; sie hatte auf dem Gipfel einen deutlichen Krater. Capitain *Tillard*, der

1) *Malte Brun*, a. a. O. S. 177. Er citirt *Mercure de Madrid. Decemb.* 1757.

2) *Malte Brun* a. a. O. p. 180. Er citirt *Hebbe Relation de l'île de Fayal etc.* Stockholm 1804.

von diesem Phänomen Augenzeuge war, nahm die Insel für den König von Grofsbritannien in Besitz, und nannte sie Sabrina, nach dem Nahmen seiner Fregatte. Herr *von Humboldt* glaubt, dafs auch diese in der Folge wieder vom Meere verschlungen worden sey. Dieser Ausbruch scheint mit anderen vulcanischen Erscheinungen Zusammenhang gehabt zu haben, welche sich um dieselbe Zeit in America ereigneten, und ist deshalb doppelt merkwürdig. Zuerst zeigten sich dergleichen auf den kleinen Antillen. Die Insel St. Vincent erlitt vom Mai 1811 bis zum April 1812 an zweyhundert Erdstöfse. Vom 16. December 1811 an wurde auch die Erde in den Thälern des Missisippi, des Arkansaw und des Ohio erschüttert. Um dieselbe Zeit erlitt auch die Stadt Caraccas in Südamerica die erste der bald darauf öfter wiederhohlenden Erderschütterungen. Vom 7. bis 11. Februar 1812 waren die Ufer des Missisippi in beständiger Oscillation. Den 26. März 1812 zerstörte das fürchterlichste Erdbeben fast die ganze Stadt Caraccas, und es wurde dasselbe tief in die Provinzen Venezuela, Varinas und Maracaybo hinein empfunden, längs der Küste sowohl als in den Gebirgen des Innern. Quayra, Mayquetia, Antimano, Baruta, la Vega, San Felipe und Merida wurden fast ganz zerstört. Man fühlte das Erdbeben bis Santa Fe di Bogota, am stärksten in den aus Gneus und Glimmerschiefer bestehenden Cordilleren, schwächer in Osten, und fast gar nicht auf den Küsten von Nueva-Barcelona, Cumana und Paria. Den 5. April wiederhohlte das Erdbeben in Caraccas fast eben so stark als es am 26. März gewüthet hatte, grofse Felsenmassen rissen sich lofs im Gebirge Silla de Caraccas. Man behauptet sogar, dafs die beyden Gipfel der

Silla um funfzig bis sechzig Toisen niedriger geworden seyen; doch gründet sich diese Sage auf keine wirklich vorgenommenen Messungen. Diese Silla ist ein Gneus- und Glimmerschiefer-Gebirge (1).

Im J. 1812 brach wieder auf der Insel St. Georg der Boden zuf, und stiefs einen Lavastrom aus.

Von der Insel Corvo besteht zwar eine Tradition, dafs auch sie einst aus dem Meere emporgehoben worden sey; aber nähere Angaben darüber, so wie über den Zeitpunct dieser Begebenheit, sind nicht vorhanden (2).

1) *Philos Transact.* 1812. — *Biblioth. britannique Nr.* 404. — *Humboldt Voy. Rel. hist.* T. 1. Ch. 1. p. 9. u. Ch. 2. p. 171. T. 2. Ch. 14. p. 4. f. — *Gilbert's* Annalen. Bd. 42. p. 405. — *v. Buch* in Abh. der Berlin. Akad. v. 1818—19. S. 60.

2) *Raspe* a. a. O. p. 113. er citirt *Mandeslo.* p. 468.

III. HAUPTSTÜCK.

NÖRDLICHER GRÄNZBEZIRK DER GEGENDEN UM DAS MITTELLÄNDISCHE MEER.

Es ist in dem vorhergehenden Hauptstücke gezeigt worden, daſs vom Caspischen Meere an, mitten durch das Mittelländische hindurch, bis in den Ocean, und vielleicht bis zu den Azoren, eine Linie besteht, auf welcher sich an mehreren Puncten permanent thätige Vulcane und ausgebrannte oder ruhende Vulcane befinden; auf welcher an anderen Puncten zuweilen vulcanische Ausbrüche erfolgen; und auf welcher die Erdbeben nicht bloſs sich oft ereignen, sondern — wie man unbedenklich sagen kann — eine gewöhnliche dem Boden eigenthümliche Erscheinung sind.

Es ist zugleich gezeigt worden, daſs zu beyden Seiten dieser Linie, gegen Nord und Süd, die derselben zunächst liegenden Gegenden zwar keine permanent thätigen Vulcane besitzen, aber immer noch den Erdbeben, und zwar um so mehr und öfter, je näher sie jener Linie liegen, unterworfen sind, und um so stärker die Wirkungen derselben empfinden.

Wie weit sich diese Mitleidenheit des die angenommene Mittellinie begleitenden Erdstriches gegen die Südseite hin erstreckt; darüber ist noch zu wenig bekannt, als daſs man sich erlauben dürfte, nach dieser Richtung hin ihre Gränzen auch nur ungefähr zu bestimmen. Gegen die Nordseite hin scheint diese Mitleidenheit der Erdrinde sich ziemlich weit zu erstrecken, wiewohl sie sich immer schwächer zeigt, je mehr die Entfernung von der Mittellinie zunimmt. Scharfe Gränzen lassen sich zwar für das Gebiet dieser Erscheinungen nicht ziehen; aber es ist unverkennbar und merkwürdig, daſs sie von der Mittellinie an, gleichsam in einzelnen Zweigen oder Strahlen, den gröſseren und Urgebirgs-Ketten an ihren beyden Abhängen folgen, und sich auf diesen einzelnen Zügen mit allen ihren verschiedenen Eigenthümlichkeiten zu erkennen zu geben: in Trachyt- und Basaltgebirgen, in warmen Quellen, und in von Zeit zu Zeit wenn auch nur schwach erfolgenden Erschütterungen des Bodens, oder auch nur in Mitempfindung der sich in der Mittellinie ereignenden stärkeren Erderschütterungen.

Da wo die Züge der älteren Gebirge — deren Massen vielleicht die den metallischen Erdkern zunächst umgebende Hülle bilden — aufhören, d. i. sich von der Oberfläche in die Tiefe hinabziehen und unter der mächtigen Decke der jüngeren Gebirge und der die Ebenen füllenden Massen verbergen, da hören jene Wirkungen ebenfalls fast ganz auf, und die warmen Quellen verschwinden.

So zieht sich um den im vorigen Hauptstücke beschriebenen gröſsten bekannten Vulcan- und Erdbeben-Zug der alten Welt in Norden ein Bogen herum, der vom Schwarzen Meere an, den Karpathen und

Sudeten folgt, sich über das Erzgebirge, den Thüringerwald und die Basaltgebirge von Hessen und der Gegend am Rhein, vom Siebengebirge an diesen Strom hinauf, südwestlich in die Gebirge von Frankreich, durch die Auvergnè und die Cevennen bis in die Pyrenäen hinzieht, und eine Seitengegend von jenem Hauptzuge umschliefst, welche mit diesem in der genauesten Verbindung in Hinsicht auf den vulcanischen Procefs im Innern der Erde zu stehen scheint. Denn in dem ganzen Bezirke, den dieser durch Trachyt- und Basalt-Berge so wie durch warme Quellen deutlich bezeichnete Bogen umfafst, kommen gar nicht selten, wenn gleich in geringer Stärke, die Erscheinungen noch vor, welche jene Verbindung verrathen. Aufserhalb dieses Bogens aber, in den von demselben nördlich liegenden Gegenden von Europa, diesseit des Teutschen und Baltischen Meeres, sind diese Erscheinungen äufserst selten, und an einigen Puncten derselben, wo sie sich gezeigt haben, ist es unter Umständen geschehen, die selbst dort noch auf eine Verbindung mit dem Hauptzuge deuten. Wir werden in der Folge zu zeigen suchen, dafs andere sich weiter gegen Norden in beträchtlicherer Entfernung von diesem Bogen zeigende ähnliche Phänomene wahrscheinlicherweise einem zweyten abgesonderten Erschütterungskreise angehören.

1.

Die nächste Umgebung des Schwarzen Meeres.

Die Gegend um das Assowsche Meer zeigt die Wirkungen der innern Thätigkeit der Erdrinde auf dieselbe in den bekannten, und von *Pallas* (1) genau beschriebenen sogenannten Schlamm-Vulcanen auf der Insel Taman; an denen unter Anderen im J. 1794 ein grofser Ausbruch beobachtet wurde. Das Phänomen der Schlamm- oder Luftvulcane daselbst kömmt mit dem, dessen wir bey Schilderung der Gegend von Baku gedacht haben, überein, und zeigt sich in noch anderen immer vulcanischen Gegenden. Wir haben das, welches sich in Sicilien zeigt, schon so ausführlich beschrieben, dafs wir hier die Wiederhohlung der Beschreibung desselben unterlassen können.

Der Untergang der Städte Pyrrha und Antissa ist von uns im I. Buche (2) berichtet worden. Am 5. September 1799 erhob sich im Assowschen Meere, der Gegend des alten Temruk gegenüber, unter vulcanischen Ausbrüchen von dem fünf bis sechs Klaftern tiefen Grunde eine Insel von ungefähr hundert Faden im Umfange. Während dieser Erhebung fühlte man in Ekaterinodor (zweyhundert Werst von dem Orte der Erscheinung entfernt) zwey starke Erdstöfse. Die Insel soll sieben Fufs über der Meeresfläche erhoben, zweyundsiebenzig Faden lang und achtund-

1) Reisen in die südlichen Statthaltersch. des Russischen Reichs Th. 2. S. 320. — auch dessen *Tableau topographique de la Tauride*.

2) Th. 1. S. 32.

vierzig breit gewesen seyn. Sie ist in der Folge wieder versunken (1). Dieselbe Erscheinung soll sich in derselben Gegend am 10. Mai 1814 erneuert haben, und eine Insel von anderthalb Toisen Höhe über der Meeresfläche gebildet haben (2). Die Nordküsten des Schwarzen Meeres erleiden bisweilen Erschütterungen, und am 17. November 1821 wurden deren in einem grofsen Theile des südlichen Rufslandes empfunden.

Der vulcanischen Beschaffenheit der Ufer der Meerenge von Constantinopel an ihrer Oeffnung gegen das Schwarze Meer, und der Cyaneen, so wie der Sage von der Beweglichkeit dieser kleinen Felsen-Inseln, auch des Unterganges der Stadt Bizone an der Europäischen Küste zwischen jener Meerenge und den Mündungen der Donau haben wir schon im I. Buche gedacht (3).

2.

Karpathen - Länder.

Die Länder zu beyden Seiten der Donau, zwischen dem Hämus und den Karpathen bis zum Adriatischen Meere und den Krainischen Alpen, welche den Mittelmeerischen Erdbebenzug unmittelbar berühren, sind ein bekannter Schauplatz gar nicht selten wiederkehrender Erdbeben, die sich

1) *Pallas* a. a. O. S. 316.

2) * *Journal de Paris* vom 5. Sept. 1814. — daraus in *Leonhard's* Taschenbuch für die gesammte Mineralogie Jahrg. 10. S. 476.

3) Th. 1. S. 32. u. 126.

zwar nicht mit solcher Heftigkeit äufsern wie in jenem Striche, aber zuweilen doch von nicht unbedeutender Stärke sind. Im J. 1348 wurde vom 25. Januar an, vierzig Tage lang ein grofser Theil dieser Länder zugleich erschüttert, und an mehreren Orten grofse Zerstörung angerichtet. Solche in diesen Gegenden bald mehr bald weniger verbreitete Erdbeben kennt man aus den Jahren 1590, 1603, 1615, 1620, 1667, 1747, 1778, 1785, 1786, 1804, 1809 und 1811. Das eigentliche Ungarn insbesondere litt davon unter andern in den Jahren 1777, 1778, 1783, 1784, 1786, 1810 und Steyermark 1804, 1805, 1812, 1816 und 1819.

Von einzelnen Orten, die zu verschiedenen Zeiten davon betroffen worden sind, können wir folgende anführen: Bucharest 16. März 1787 und den 6. April 1790 zugleich mit Constantinopel; Yassi 30. Julius 1818 und 5. (Januar) 1819; Clausenburg 15. Februar 1786; Kapnik 28. October 1783; Temeswar 19. October 1797, und im April 1819; Belgrad und Semlin 1521, 8. October 1801, 27. März 1808, Komorn 15. Junius 1784 und zugleich mit Ofen 22. Julius 1786, Presburg 6. und 7. October 1781 und 22. September 1806; Neusohl 13. Mai 1752; Krakau 22. September 1785. Das Erdbeben von 1590 wurde zugleich in Böhmen, in der Lausiz und in Sachsen empfunden.

Die Beschaffenheit des Bodens von Siebenbürgen und Ungarn, besonders in der grofsen Kette der Karpathen und ihrer Nebenäste, ist in Hinsicht auf diese Erscheinungen sehr merkwürdig. An der Gränze zwischen der Moldau und Siebenbürgen; nördlich von Kronstadt (die südlicheren Gebirgsarme in der Wallachey sind geognostisch fast nicht bekannt)

fängt der grofse Zug der Gruppen von Trachyt-Bergen an (1), welche diese Kette von einem Ende bis zum andern begleiten. Einer der ersten bedeutenden Berge dieses Zuges, Büdos Hegi (d. i. der stinkende Berg) enthält wirklich noch brennende Solfataren (2). Eine ähnliche Beschaffenheit mag vielleicht auch der Berg bey Kympulung oder Nagy-Szül-Romunask haben, der südwestlich von Kronstadt auf Wallachischem Gebiete liegt, und von dem *Büsching* (3) sagt, dafs er Rauch und Flammen ausgestofsen haben soll. Gegen Westen von dem Büdos Hegi, unweit des Dorfes Klein-Saros, Kokelburger Gespannschaft, befindet sich eine Stelle Zugo genannt, an welcher dem Boden ein entzündliches Gas entsteigt. Die Phänomene daselbst kommen mit denen von Pietra Mala u. s. w. überein, doch soll das Siebenbürgische Erdfeuer nur durch Kunst entzündet erscheinen; von selbst soll man dort keine Entzündung sondern nur das Ausstofsen von Gas, zum Theil mit Geräusche wahrnehmen (4). Eine zweyte Gruppe von Trachyt-Bergen liegt nördlich vom Flusse Marosch und östlich von Bezterecze; eine dritte und vierte um Mungacz und Pughwar; diese letztere führt den Nahmen

1) *F. S. Beudant Voyage minéralogique et géolog. en Hongrie.* Paris 1822. 3 Voll. in 4. u. 1 Vol. Atlas, insbes. Th. 3. p. 298 f.

2) *J. Chr. v. Fichtel* Beytr. zur Mineralgeschichte v. Siebenbürgen Th. 1. S. 122. — Dessen mineral. Bemerkk. von d. Karpathen Th. 1. S. 160. — *Beudant* a. a. O. Th. 2. S. 310.

3) *Büsching's* Erdbeschr. Th. 2. 8. Ausg. S. 597.

4) S. der Zugo bey Klein-Saros u. s. w. in *Gilbert's* Annalen Bd. 37. S. 1.

Vihorlet, was in der Slavonischen Sprache soviel heifst als erloschener Feuerberg (1); eine fünfte sehr ansehnliche erstreckt sich von Eperies bis nach Tokay; eine sechste bildet das Matra-Gebirge westlich von Erlau; in dieser glaubte *Fichtel* sogar einen Krater zu erkennen, dessen Daseyn aber von *Beudant* geläugnet wird (2). Eine siebente Gruppe liegt nördlich von Gran und Watz; und die achte, die gröfste von Allen, umgiebt die Städte Kremniz, Schemniz und Königsberg.

Etwas näher nach dem Innern des Bogens zu, den diese Gebirge beschreiben, liegen noch einige kleine Niederlagen dieser Gebirgsart bey Nagyag, Dobra, Abrudbanya und Acsurza. Eben so liegen mehr im Innern dieses Gebirgsbogens, und an einigen Puncten in ihm selbst, mehrere Gruppen von Basalt, wie bey Karlsburg, bey Zalathna die Basaltkuppe Dietunata Goala (3), bey Szuszanovacz, nördlich vom Matra, um Schemnitz, bey Nasiecz in Kroatien, am Plattensee u. s. w. (4)

An warmen Quellen sind wenige Länder so reich als Ungarn; sie umgeben dieses Land an seinem gebirgigen Saume und dringen alle an dem Fufse der Trachyt- und Urgebirge, oder der diese zunächst bedeckenden Formationen hervor (5). Am meisten süd-

1) *Beudant* a. a. O. Th. 3. S. 306.

2) A. a. O. Th. 3. S. 308.

3) *Zipser* in *Leonhard's* Taschenbuch für d. ges. Mineralogie. Jhrg. 14. S. 186.

4) *Beudant* a. a. O. insb. Th. 3. S. 577 f.

5) *Franc. Comit. Waldstein et Paul. Kitaibel Descriptiones et Icones plantarum rarior. Hungariae. Viennae*

lich unter denselben entspringen die aus dem Alterthume unter dem Nahmen der Hercules Bäder bekannten zu Mehadia an den Gränzen mit der Wallachey und Servien (1). Nicht weit davon gegen Osten liegt der Pafs-Vulcan in dem Gränzgebirge zwischen Siebenbürgen und der Wallachey. Der Ursprung seines anscheinend bedeutungsvollen Nahmens ist von dem Dunkel vieler verflossenen Jahrhunderte umhüllt (2). In den südwestlichen Gränzprovinzen von Ungarn sind warme Quellen bey Pakraz und Daruwar, bey Toplicza, Krapina und Warasdin, sämmtlich zwischen der Save und Drave. In dem eigentlichen Zuge der Karpathen und an ihren Füfsen findet man am südlichen Gränzgebirge zwischen Siebenbürgen und der Moldau Bergölquellen bey den Pässen Gyemesch und Oytosch (3); dann warme Quellen bey Grofswardein, Erlau, Ofen, Gran, bey Skleno (Glashütte) und Vychnye unweit Schemniz, bey Boinitz und Pösteny in der Neitraer, und bey Trentschin in der Trentschiner Gespannschaft. Die Anzahl der Sauerbrunnen und anderer mineralischen Wasser, Cementwasser und dergleichen, welche diesen Gebirgszug begleiten, ist so grofs, dafs sie auf mehrere Hunderte geschätzt wird.

1802. Vol. 1. in der Vorrede. — Daraus in *v. Zach* Monatl. Corresp. Bd. 8. S. 23.

1) Vaterländ. Blätter für d. Oesterreich. Kaiserstaat Bd. 1. — daraus in *v. Zach* Mon. Corr. B. 20. S. 371. — *v. Fichtel* Bemerk. üb. d. Karp. Th. 1. S. 338.

2) *v. Fichtel* Beyträge Th. 1. S. 133.

3) *v. Fichtel* Beyträge Th. 1. S. 134. — und dess. Bemerk. Th. 1. S. 200.

3.

Die Sudeten und ein Theil von Nord-Teutschland.

Von den Quellen der Oder zieht sich, zwischen diesen und den Quellen der Morava, die Urgebirgskette parallel mit dem Zuge der östlichen Karpathen gegen Nordwest, Böhmen und Schlesien trennend, bis sie an dem nördlichen Fuſse der Landskrone in der Lausiz ihr Ende auf dieser Seite erreicht, und dann, mit einer groſsen Beugung fast im rechten Winkel Böhmen umfassend, sich gegen Südwest wendet. Jenseits fangen die groſsen Ebenen von Nord-Teutschland an. Dieser Richtung des Urgebirges folgen denn auch die Basaltberge und die warmen Quellen; anfangs finden sie sich zwar nur sparsam, um den nordwestlichen Endpunct aber beyde in groſser Masse und Menge, und, selbst bey der gröſsten Anhäufung und Verbreitung sich nicht weit von dem Zuge des Urgebirges entfernend.

Die Basaltberge zeigen sich einzeln zuerst in Westen von Troppau, dann bey Landeck, und bis an und über die Oder hin bey Läschniz, Schulenburg, zwischen Falkenberg und Michelau, und nördlicher bey Reichenbach. Von dort etwas weiter gegen Norden tritt eine groſse Gruppe von Basaltbergen hervor, welche die ganze Gegend zwischen Strigau, Goldberg, Bunzlau, Görlitz, bis auf den Kamm des Riesengebirges (in der kleinen Schneegrube) in zahlreichen Kuppen bedeckt. Die warmen Quellen zeigen sich auf diesem Zuge zu beyden Seiten des Gebirgsrückens bey Landeck, Freyheit in Böhmen und Warmbrunn, und mehrere

andere mineralische Wasser begleiten dieselben bey Langenau, Reinerz, Kukusbrunn, Altwasser, Tannhausen, Flinsberg u. s. w. (1). Von geringen Erderschütterungen hat Schlesien dann und wann Etwas empfunden, wie z. B. Breslau 24. Januar 1775, 3. December 1786, 13. März 1790, und im Februar 1799; Oberschlesien und Mähren 22. August 1786.

In allen den Gegenden, mit welchen wir uns so eben beschäftigt haben, sind, einige Erdbeben in Ungarn ausgenommen, die Erderschütterungen nie von solcher Bedeutung gewesen, dafs sie grofsen Schaden verursacht hätten, und von wirklichen dadurch in der Gestalt des Bodens dieser Gegenden hervorgebrachten Veränderungen ist Nichts bekannt. Aber höchst merkwürdig scheint uns, und wir möchten nicht für blofs zufällig halten, dafs einige solche Erscheinungen, die sogar wirkliche Veränderungen in der Gestalt der Erdoberfläche zur Folge gehabt haben, zwar etwas weiter gegen Norden und aufserhalb des grofsen von uns oben bezeichneten Gebirgsbogens, aber doch in der verlängerten Richtung der Linie des bis hieher verfolgten Gebirgszuges beobachtet worden sind.

Zieht man nähmlich eine Linie, welche parallel mit den östlichen Karpathen, und mitten durch den Längenzug des Schlesisch-Böhmischen Gebirges hindurch läuft, von Karlsburg über Grofswardein, Erlau, Neusohl, Weifskirchen, Glaz und Hirschberg, so trifft die Verlängerung

1) *K. v. Raumer* Die Gebirge Nieder-Schlesiens der Grfsch. Glatz u. s. w. Berlin 1819. Besonders S. 130. — *K. von Oeynhausen* Versuch einer geognost. Beschreib. v. Ober-Schlesien. Essen, 1822. Bes. S. 347. u. 466.

dieser Linie auf die Puncte, in denen sich folgende merkwürdige Erscheinungen ereignet haben.

Der erste dieser Puncte ist das Dorf Pichelsdorf an der Havel zwischen Spandau und Potsdam. Dort entstand am 17. Mai 1807 um 1 Uhr Nachmittags zwischen dem genannten Dorfe und dem Pichelsdorfer Werder, einer grofsen Insel, in dem diese von dem westlichen Ufer trennenden Hauptarme der Havel, nahe an diesem westlichen Ufer, doch an der tiefsten Stelle des Stromes, plötzlich eine Insel gegen funfzig Schritte lang und zwölf bis funfzehen Schritte breit. Diese neuentstandene Insel bestand, so weit man sie untersuchen konnte, aus lockerem Flufssande mit Flufsmuscheln und lose darauf liegenden Wasserpflanzen bedeckt. Als wir selbst Gelegenheit hatten sie wenige Tage nach ihrer Entstehung zu besuchen, haben wir uns durch eine, so viel als die Umstände gestatteten, sorgfältige Untersuchung ihrer sichtbaren Beschaffenheit, der Verhältnisse des Flusses und seiner Ufer zu beyden Seiten der Insel und in ihrer Nähe, und aller Umstände welche bey dem Entstehen derselben wahrgenommen worden waren, überzeugen müssen: dafs ihre Entstehung mit einigem Grade der Wahrscheinlichkeit keiner andern Ursache als einer Erhebung des Flufsgrundes von innen heraus zugeschrieben werden kann. Wir haben sowohl die Bechreibung und Abbildung der Insel als unsere Gründe für diese Meynung über ihren Ursprung in den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin niedergelegt (1). Zufolge einer von dem so ehrenvoll bekannten Krystallographen und Geognosten, Herrn *Weifs*

1) Der Ges. naturf. Fr. zu Berlin Magazin Jahrg. 1. S. 233.

uns auf Ersuchen mitgetheilten, und auf eine von Ihm selbst im Sommer 1823 vorgenommene Besichtigung der Insel gegründeten Nachricht, war dieselbe damals noch vorhanden, mäſsig über die Wasserfläche hervorragend, und zur Wiese geworden, wurde auch als solche benutzt. Diese sechszehenjährige Dauer des plötzlich neugeschaffenen Inselchens beweist wie uns dünkt, daſs dasselbe nicht bloſs aus einer auf dem Fluſsgrunde lose zusammengeschwemmten Masse Sandes, oder aus einer durch das Wasser gehobenen Torfdecke bestehen konnte, welche beyde der dort sehr mächtige Strom bald zerstört haben würde; sondern daſs eine wirkliche Erhebung eines soliden Stückes des Grundes statt gefunden haben muſs.

Der zweyte zwar noch entferntere, aber genau in dieselbe Linie fallende Punct ist der Claveezer See bey Plön in Holstein. In diesem entstand in der Nacht vom 15. bis 16. August 1803 ebenfalls plötzlich eine Insel, die sich wie ein kleiner Berg vom Grunde erhob. Man hatte am Abende vor dieser Nacht noch auf dem See gefischt, und konnte daher die Zeit des Phänomens ziemlich genau bestimmen. Die neuentstandene Insel lag ungefähr tausend Schritte von einer der Halbinseln die in den See hineinragen. Wenige Tage vor ihrem Entstehen hatten die Fischer die Stelle, an der sie sich befand, noch drey Klaftern tief gefunden. Die Insel erhob sich drey bis vier Fuſs über die Wasserfläche, hatte unmittelbar an derselben ungefähr achtzig Fuſs Umfang, und verflächte sich von allen Seiten sanft gegen den Boden des Sees. Die ganze Masse dieser Insel schien aus einzelnen nicht zusammenhangenden Stücken zu bestehen, zwischen welchen Wasserrinnen einige Fuſs tief waren. In der Mitte hatte sich darin ein Loch von anderthalb Fuſs Durch-

messer gebildet, in welchem man die Tiefe des Wassers fünf Klaftern fand, also zwey mehr als es vorher gewesen war. Die Masse der Insel war der Sand, aus welchem der Grund des Sees besteht, mit Stücken von Torf bedeckt (1). Diese neue Insel ist nach und nach durch das Wasser und vielleicht durch Einsinken zerstört worden, so daſs jetzt nichts mehr davon zu sehen ist.

Die Entstehung derselben scheint indessen eine wirkliche Erhebung, folglich dasselbe Phänomen zu seyn, welches sich in der Havel ereignet hatte, und so erscheint der Umstand allerdings beachtungswerth, daſs diese beyden, sich als Wirkungen eines Processes im Innern der Erdrinde darstellenden Ereignisse, zwar weit auſserhalb des solchen Erscheinungen mehr unterworfenen Kreises, aber doch auf dem Grunde tiefer Landgewässer in den tiefliegenden Ebenen erfolgten; also an Puncten, die dem Sitze des innern Processes näher liegen als die Oberfläche dieser Ebenen selbst, und in welchen der Druck der groſsen diese letzteren bildenden Massen des aufgeschwemmten Landes, der ringsumher das Ausbrechen der im Innern entwickelten elastischen Stoffe zu hindern scheint, doch einigermaſsen vermindert ist.

Noch möchten wir auf einen dritten Punct aufmerksam machen, der zwar nicht ganz genau in einer Linie mit den beyden vorhererwähnten, aber doch nur sehr wenig seitwärts (gegen Süden) davon entfernt liegt. Dieser ist der Arendsee bey dem Städtchen gleiches Nahmens, zwischen Salzwedel und Wit-

1) Berliner Spenersche Zeitung v. 1. Oct. 1803. — Daraus in *Gilbert's* Annalen. B. 16. S. 384. — *Voigt's* Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde. Bd. 6. S. 260. u. Bd. 7. S. 364.

tenberge in der Altmark. Er ist seiner Oberfläche nach nicht groſs; seine gröſste Länge soll 8752 und seine gröſste Breite 6440 Fuſs betragen; da aber seine Tiefe an einigen Stellen auf zwanzig bis dreyſsig Klaftern angegeben wird, so ist er doch eine nicht ganz unbedeutende Wassersammlung. Auſser der merkwürdigen Eigenschaft seines Wassers, sehr viele mineralische Stoffe abzusetzen (zu versteinern), will man Luftausströmungen von seinem Grunde, und verschiedene Bewegungen des Wassers in seinen Tiefen wahrgenommen haben, woraus man auf das Daseyn von Höhlen und in die Tiefe leitenden Canälen auf seinem Grunde schlieſst. Die gröſste Merkwürdigkeit dieses Sees aber ist seine neue Entstehung und die Art derselben. Es soll nähmlich vordem ein kleinerer See weiter gegen Norden gelegen haben, und die Gegend, die der jetzige See einnimmt, soll trocknes Land gewesen seyn, und zwar nur die gewölbartige Decke eines in der Tiefe verborgenen Wasserbehälters. Diese gewölbartige Decke soll im Jahre 822 völlig geborsten und eingestürzt, und so der jetzige See entstanden seyn. Der neuere Berichterstatter, von dem wir diese Nachricht entlehnen (1), setzt die Begebenheit mit einem groſsen Erdbeben in Verbindung, welches um dieselbe Zeit in Teutschland gewüthet haben soll, aber er schweigt über die Quellen, aus denen er seine Nachrichten geschöpft hat.

Ist es Zufall oder hat es einen physischen Grund, daſs die groſse Linie, welche sich von den Karpathen durch das Schlesisch-Böhmische Gebirge,

1) Erste tausendjährige Jubelfeyer des merkwürdigen Landsees bey Arendsee in der Altmark im J. 1822 von *Chrn. Fricke*. Stendal. 1823. 8.

mit beyden parallel, und durch die drey Puncte in den Marken und in Holstein ziehen läſst, in fernerer Verlängerung gerade durch die Shetländischen Inseln und die Färoer hindurch gehend auf den Hecla trifft? Wir wagen nicht hierauf weitere Schlüsse zu gründen; aber da die Thatsache besteht, warum sollten wir ihrer nicht erwähnen?

Von dem Puncte an, wo der Hauptgebirgszug der Sudeten an den Gränzen von Schlesien, Lausiz und Böhmen scharf gegen Südwest umbeugt, und in dieser Richtung bis zum Fichtelgebirge, ungefähr fünf und dreyſsig geographische Meilen lang, fortsetzt, folgen ihm auch in gleicher Richtung und zu beyden Seiten, besonders aber — eben so wie in Ungarn — an der südlichen dem Innern des vulcanischen Bezirkes zugekehrten Seite, Basalt- und Phonolith-Berge. Diese finden sich in einzelnen Kuppen auf der Nordseite, von Stolpen bis Annaberg, und auf der Südseite in den groſsen Massen des Böhmischen Mittelgebirges und der Gegend von Karlsbad über Eger bis Waldsassen. Die warmen Quellen, ihre treuen Begleiter, mangeln auch dort nicht, sondern zeigen sich sogar zum Theil in der merkwürdigsten Art, wie bey Töpliz, Dux, und ganz besonders in den gegewaltigen Erscheinungen des Karlsbades, die an Kraft, Gröſse und Ergiebigkeit unter allen bekannten fast nur von denen in Island übertroffen werden. Mineralwasser anderer Art entquellen auch diesem Zuge bey Sedliz, Seidschiz, Bilin, Königswart, Bucha, Rosenberg, Marienbad und Franzensbrunn. In der Nähe des zuletztgenannten Ortes finden wir sogar in dem Kammerbühl einen nicht

blofs basaltisch gebildeten, sondern auch eigentliche vulcanische Schlacken und Lava enthaltenden Berg (1). Auch die Nordseite des Erzgebirges und das mittägliche Sachsen sind nicht arm an mineralischen Wassern.

Diese Gegenden, und das Innere des von Gebirgen rings umschlossenen Böhmen sind zwar nur selten schwachen Bewegungen des Bodens ausgesetzt, aber ganz frey davon sind sie nicht geblieben. Aus dem Erzgebirge und aus Böhmen finden wir folgende Nachrichten von dort empfundenen Erdstöfsen. In den Jahren 1552 und 1590 im Erzgebirge und in Böhmen (das letztere war ein sehr weit verbreitetes Erdbeben), 1615 zu Prag, 1690 im Erzgebirge und in Böhmen (zugleich mit Oesterreich), 1720 und 1723 bis in die Gegend von Leipzig, 1756 14. Januar im Erzgebirge, besonders zu Altenberg und Zinnwald, 18. Februar zu Prag, 1783 18. und 25. Februar im Erzgebirge, 1784 24. März zu Eger, 1789 28. Julius zu Adorf, und 26. August zu Plauen im Voigtlande. 1805 19. August zu Eger, 1809 im September erfolgte ein Durchbruch der Hauptquelle, des Sprudels, zu Karlsbad, der das über ihm gebildete Gewölbe von Kalksinter zerrifs. Im December 1811 empfand man Erschütterungen in einem grofsen Theile des Böhmischen sowohl als des Sächsischen Erzgebirges. Im August 1812 wurden sie ebendaselbst und bis nach Bischofswerda in der Lausiz empfunden; im Mai 1818, und am 6. December 1821

1) Der Kammerberg bey Eger, beschrieben von *T. W. v. Göthe*, in *Leonhard's* Taschenbuch für die ges. Mineralogie. Jahrg. 3. S. 3.

zu Prag, und in demselben Jahre am 28. October vom Erzgebirge bis in die Gegend von Leipzig. Im Jahr 1824 am 9. und an einigen der folgenden Tage des Januar wurden in dem Egerschen Bezirke und im östlichen Fichtelgebirge wiederhohlte Erdstöfse empfunden.

Wir haben schon oben erwähnt, dafs das grofse Erdbeben vom 1. November 1755 auch in diesen Gegenden gefühlt worden ist, und dafs sich dabey ganz eigene Erscheinungen an den Quellen zu Karlsbad und Töpliz gezeigt haben. Uns dünkt, diese Erscheinungen dienen sehr zu beweisen, dafs die Mitempfindung jener heftigen Erdstöfse in diesen von dem Mittelpuncte derselben so weit entlegenen Gegenden nicht blofs durch eine mechanische Fortpflanzung eines Stofses durch die festen Massen der Erdrinde bewirkt worden seyn kann, sondern, dafs dabey ganz andere Kräfte und auch eine eigenthümliche Gestaltung dieser Massen in ihrem Innern gewirkt haben müssen. Ein blofs mechanisch wirkender Stofs, den man überdieses in diesen entfernten Gegenden an der Oberfläche nur sehr schwach empfand, würde kaum das Zurückbleiben der Quellen, oder das Zurückströmen derselben in innere, doch wahrscheinlicherweise ihnen nicht ganz nahe gelegene Behältnisse bewirken können; und doch mufs dieses Zurückströmen mit grofser Gewalt erfolgt seyn, da es die Wasser in den Stand setzte, beladen mit einer beträchtlichen Menge fremdartiger dieselben färbender Theile, durch seine alten Ausgangs-Canäle wieder hervorzubrechen.

Einige Schriftsteller erzählen, dafs einst in Sachsen ein neuer Berg, Sechstausend Schritte lang ent-

standen sey (1). Die Zeit aber wenn, und der Punct, an welchem diese Naturbegebenheit sich ereignet haben soll, wird so wenig von ihnen angegeben, als die Quelle dieser Erzählung.

4.

Das mittlere und westliche Teutschland.

Die Basaltformation, die den Zug des Granitgebirges bis in Süden des Fichtelgebirges in einzelnen Kuppen begleitet, mangelt in den nördlichen Theilen des letztern ganz. Dort liegt ein grofses Thonschiefer- und Grauwacken Gebirge, das den nördlichen Theil des Fichtelbergs und den östlichen des Thüringerwaldes bildet. Warme Quellen finden sich in dieser Gegend nicht mehr; einige Sauerbrunnen von geringem Mineralgehalte zeigen sich hie und da zerstreut darin. So verhält sich der ganze grofse Strich Frankens und Thüringens, der zu beyden Seiten einer vom Ochsenkopfe im Fichtelgebirge bis zum Brocken im Harze gezogenen Linie liegt. Auch von Erderschütterungen oder vulcanischen Erscheinungen weis man in dieser Gegend Nichts.

Westlich von diesem ausgedehnten Thonschiefer-Gebirge beugt sich der Gebirgsrücken des Thüringerwaldes gegen Nordwest, und läuft ungefähr vierzehen geographische Meilen lang in dieser Richtung fort bis zur Mündung der Hörsel in die Werra. Diese veränderte Richtung ist der des Schlesisch-

1) *Laz. Moro De, crostacei e degli altri marini corpi che si trovano su' monti.* L. 2. c. 11. p. 265. Er citirt *Niceforo* bey *Majolo* und *Fulgosio.*

Böhmischen Gränzgebirges und der östlichen Karpathen wieder parallel. Von dem Puncte an, wo der Thüringerwald diese neue Richtung annimmt, verändern sich auch die Steinmassen, aus denen er besteht. Es erheben sich plötzlich der Porphyr, der an manchen Stellen, besonders auf dem Rücken und dem nördlichen Abhange, blasig-porös und auch trappartig ist; und der Granit, der längs der ganzen Südseite hervortritt. Zugleich erscheinen Kuppen von Phonolith und Basalt, zuerst einzeln auf der Südseite bey Heldburg, dann weiter gegen Westen von Meiningen an immer häufiger; bis am westlichen Ende des Thüringerwaldes eine der ausgedehntesten Basaltniederlagen anfängt, die sich gegen Süden bis an den Mayn, gegen Westen bis weit über den Rhein, und gegen Norden bis in die Gegend von Karlshaven an der Weser erstreckt. Bemerkenswerth scheint uns, dafs die Nordostgränze dieser grofsen Basaltniederlage durch eine ganz gerade Linie scharf begränzt wird, welche man genau in der obengedachten Richtung des westlichen Flügels des Thüringerwaldes, von dessen so eben bezeichnetem Endpuncte bis nach Karlshaven, ziehen kann, einer Linie von zwölf geographischen Meilen. Der Zug der zum Theil trappartigen und porösen Porphyre, Mandelsteine und Basalte wird also dort auf seiner Nordseite in einer sechs und zwanzig geographische Meilen langen Richtungslinie, die mit dem Schlesischen Gebirgszuge fast parallel läuft, vollkommen scharf begränzt.

Nördlich und östlich von dieser Linie findet sich in dem ganzen festen Lande von Europa, diesseit der Ostsee, kein Basalt, kein Phonolith, kein Trachyt mehr; ein Umstand, auf welchen wir schon

früher in einer andern Abhandlung (1) aufmerksam gemacht haben. Gegen Westen aber bildet die große Gegend, welche die Basalt- und Trachyt-Gebilde enthält, ein fast gleichschenkliches Dreyeck, dessen Grundfläche die so eben bezeichnete Linie ist. Die abgestumpfte Spitze dieses Dreyecks befindet sich zwischen der Maas und der Mosel in der Gegend von Prüm; seinen nördlichen Schenkel bildet eine von Karlshaven über Arolsen nach Bonn, und seinen südlichen eine von Heldburg unweit Hildburghausen über Hamelburg, Frankfurt am Mayn und St. Goar gezogene Linie. In den von diesen Linien umschlossen Bezirk fällt das ganz basaltische Rhöngebirge, der Meisner nebst den ihm benachbarten grofsen Basaltniederlagen, die zahlreichen Basaltkegel des Hessenlandes mit dem Vogelsberge, der Westerwald, die Trachytbildung des Siebengebirges, die Eifel, der Laacher See mit seiner unverkennbar altvulcanischen Umgebung u. s. w.

In diesem Bezirke und dicht um seine Gränzen liegen die warmen Quellen von Wiesbaden, Schlangenbad, Ems und Aachen, und zahlreiche Mineralquellen, von denen wir nur die bey Kissingen Boklet, Brückenau, Hofgeismar, Driburg, Pyrmont, Wildungen, Fachingen, Selters, Schwalbach, Bertrich, Dönnstein, Birrenborn und Spa zu erwähnen brauchen.

Es mangelt auch nicht ganz an Nachrichten von innerer Bewegung der Erde in diesem Bezirke; aber

1) Beobachtungen über die Verhältn. des Basaltes an einigen Bergen von Hessen u. Thüringen, in der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin Magazin, Jhrg. 5. S. 348.

auch hier, wie überall an den von der Centrallinie dieses Erschütterungs-Kreises sehr entfernten Puncten, sind Erscheinungen dieser Art eben so selten als schwach und unbedeutend. So hat man Nachrichten von Erderschütterungen zu Aachen im J. 824, St. Goar, Boppart und Oberwesel 1620 am 19. und 20. Februar, zu Kölln 1690 18. December und 1735 7. August, zu Epstein unweit Wiesbaden 1728 im Februar, zu Kölln und Jülich 1756 26. Januar, zu Caub 5. Junius und zu Rheinfels 5. September 1784, zu Bonn 1786 26. März und zu St. Goar 10. Julius, zu Neuwesten 12. September und zu Düsseldorf 22. December 1807, im Siebengebirge 1812 im November und zu Aachen 1818 im November.

Bemerkenswerth ist, daſs, so wie man in dem niedrigen Theile Nord-Teutschlandes eigentlich Nichts von Erderschütterungen und ähnlichen Ereignissen weis, die wenigen einzelnen Erscheinungen ausgenommen, die — wie wir vorhin gezeigt haben — nur auf einer bestimmten Linie wahrgenommen worden sind; in dem westlichsten Theile dieser Niederungen, den eigentlichen Niederlanden, es auch nur ein einziger bestimmter Strich ist, welcher zuweilen schwache Bewegungen empfunden hat; und daſs dieser Strich eine nordwestliche Verlängerung des basaltisch-trachytischen Bezirks zwischen Weser und Rhein ausmacht. So sollen Erderschütterungen gefühlt worden seyn zu Zülpich im Mai 1812, zu Marche im Departement Sambre et Meuse den 20. und 21. December 1808, zu Sédan, Mezières und Charleville den 26. und 27. November 1755, zu Löwen 1569, an einigen Orten in Brabant 1571, 1580, 1640, 1692 18. September, 1756, 13., 19. und

21. Februar, in Flandern 1531. Nur Ein Beyspiel ist uns vorgekommen von einer Erschütterung die am 23. September 1781 bis nach Harderwyk an der Zuydersee empfunden worden seyn soll.

Von eigentlich vulcanischen Phänomenen aus der historischen Zeit in diesen Gegenden, so wie von Veränderungen, die durch solche und durch Erdbeben in der Gestalt des Bodens derselben bewirkt worden wären, weis die Ueberlieferung Nichts. Eine von *Tacitus* in seinen Jahrbüchern ausgezeichnete Begebenheit hat zwar Anlafs gegeben, in derselben einen vulcanischen Ausbruch auf den Ufern des Rhein erkennen zu wollen; allein diese Begebenheit scheint von ganz anderer Art gewesen zu seyn. Die Erzählung davon lautet wie folgt (1). *Sed civitas Juhonum* (var. lect. *Vibonum*, *Jubionum*, *Ubiorum*) *socia nobis*, *malo improviso afflicta est. Nam ignes, terra editi, villas, arva, vicos passim corripiebant, ferebanturque in ipsa conditae nuper coloniae moenia. Neque extingui poterant; non si imbres caderent, non fluvialibus aquis, aut quo alio humore; donec inopia remedii, et ira cladis, agrestes quidam eminus saxa jacere, dein residentibus flammis, propius suggressi, ictu fustium, aliisque verberibus, ut feras absterrebant: postremo tegmina corpori derepta injiciunt, quanto magis profana et usu polluta, tanto magis oppressura ignes.*

Es ist den Auslegern schwer geworden — und eigentlich auch nicht gelungen, sowohl die Art der hier auf eine eben nicht sehr deutliche Weise beschriebenen Begebenheit, als auch die Gegend, in welcher sie sich zugetragen haben soll, ganz genügend zu erklären und

1) *Taciti Annales.* L. 13. c. 57.

zu bestimmen. Wir gedenken ihrer an dieser Stelle, weil *Altiug* vermuthet, dafs der in der Erzählung angegebene Nahme der Völkerschaft *Ubiorum* gelesen werden müsse, und dafs die darin angeführte *colonia Colonia Agrippina*, Kölln gewesen sey. Derselbe Schriftsteller glaubt, die beschriebene Feuer-Erscheinnng sey ein Brand in den Haiden gewesen. Ein vulcanisches Phänomen in derselben zu finden, dazu könnte im Grunde Nichts verführen als die Worte: *ignes terra editi;* denn aufser diesen enthält die ganze Schilderung nicht das Mindeste, wodurch ein vulcanisches Phänomen auch nur entfernt charakterisirt würde. Im Gegentheile mufs schon die von *Tacitus* zugleich mitgetheilte Nachricht, dafs und wie man versucht habe, den verheerenden Brand zu löschen, und die Art, wie man dieses wirklich zu Stande gebracht haben soll, nähmlich durch Schlagen und Zuwerfen mit alten Kleidungsstücken, Jeden überzeugen, dafs man nicht mit einem Vulcan, auch nicht mit dem kleinsten zu kämpfen gehabt haben wird. Es könnte uns daher völlig gleichgültig seyn, wo das Ereignifs eigentlich vorgefallen ist. Neuerlich haben sich ein Paar würdiger Gelehrten der genauen Untersuchung dieser Erzählung des *Tacitus*, sowohl aus dem Gesichtspuncte der Naturkunde, als aus dem der Philologie und Geschichte gewidmet, und in einer gründlichen Abhandlung darüber die Meynung ausgesprochen, welche wir so eben dargelegt haben. Wir dürfen uns daher damit begnügen, auf diese Abhandlung zu verweisen (1).

1) Giebt *Tacitus* einen historischen Beweis von vulcanischen Eruptionen am Niederrhein? Antiquarisch-natur-

Die Verbindung der unteren gebirgigen Rheingegend mit der Centrallinie des Europäischen Erdbebenbezirks giebt sich übrigens nicht undeutlich noch dadurch zu erkennen, daſs der gröſste Theil des Rheinthales, von Schaffhausen bis zu jener Gegend, nicht selten Erschütterung empfunden hat, besonders die Gegenden von Straſsburg und Basel. Im J. 1356 18. October hatten diese beyden Orte zugleich, mit vielen anderen in der Schweiz, ein sehr verwüstendes Erdbeben. Nach *Ebel* (1) soll Basel am 18. September 1536 zugleich mit der ganzen Kette des Jura Erderschütterungen von einer Stärke erlitten haben, wie sie in diesen Gegenden weder früher erfahren worden waren, noch in der Folge wieder vorgekommen sind, bey welchen im Jura beträchtliche Felsen eingestürzt und in der Stadt Basel allein gegen tausend Menschen umgekommen seyn sollen. Wir kennen die erste Quelle dieser Nachricht nicht, und können einen Zweifel gegen die Aechtheit derselben und die Vermuthung einer Verwechselung mit dem Erdbeben vom J. 1356 nicht unterdrücken, da einige Schweizerische Schriftsteller, die gerade den Erdbeben in dieser Gegend eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet haben, *Ragor*, *Beuther*, *Scheuchzer* und *Bertrand* dieses Erdbebens nicht erwähnen. Basel hat übrigens noch öfter, wie 1614, 1650, 1691 4. Januar, 1755 9. December (mit Lissabon), Erdstöſse empfunden;

historisch untersucht von *C. G. Nees von Esenbeck* und *J. Nöggerath*. Bonn 1824. 8. — in des letzteren: Das Gebirge in Rheinland, Westphalen. Bd. 3. S. 59 — 112. und S. 224, auch daraus besonders abgedruckt.

2) Ueber den Bau der Erde in dem Alpengebirge. Th. 2. S. 125.

Schaffhausen 1750, und 1755 im December, 1817 im Februar, Julius und November.

Wir bemerken, daſs dieser Theil des Rheinthales dem granitischen Schwarzwald und den denselben umgebenden Basalt- und Phonolith-Gebirgen nahe liegt, längs denen die warmen Quellen von Baden, Wildbad, Zellerbad und mehrere Sauerbrunnen hervorbrechen.

Straſsburg hat mehrmal leichte Erschütterungen erlitten, wie 1755 (mit Lissabon) 1784, 1802, 1808; Colmar 1801 im September, Hagenau 1780 11. December und 1805 im März.

Die nördlicheren Theile des Elsasses und das Rheinthal von da bis gegen Speyer und Mannheim scheinen frey von diesen Erscheinungen zu seyn. Dort aber, mit Annäherung der Lage an die nördlichen altvulcanischen Bildungen werden sie wieder häufiger. Speyer empfand Erdstöſse 1776 19. December, Manheim 1778 2. April und 1789 13. Junius, andere Theile der Pfalz 1623 29. November, 1786 10. März, Worms 1626 und 1728 3. August, die Bergstraſse 1612 zugleich mit einigen Gegenden des Basaltstriches in Westphalen, Darmstadt im Februar 1807. Maynz und Frankfurt 1691 10. Februar, 1692 im September, 1733 18. Mai, 1735 7. August, 1788 23. December, 1789 18. und 20. Januar; damals sollen die Erdstöſse bis nach Kölln, Gieſsen und wie behauptet wird sogar bis nach Erfurt empfunden worden seyn. Frankfurt mit Hanau 1787 4. November, Bergen bey Hanau 1779 5. December.

Das Herz von Teutschland, das südliche Franken und das nördliche Bayern, scheint von Erderschütterungen immer ganz verschont geblieben zu seyn; wir wenigstens finden aus diesen Gegenden nur

Eine Nachricht von einer Bewegung, die zu Würzburg im Jahre 1807 gefühlt worden seyn soll. Weniger frey davon ist Schwaben; besonders scheinen dort Erschütterungen benachbarter und auch entfernterer Gegenden oft mit empfunden worden zu seyn. So wurde ein Erdbeben, das im J. 1510 Ober-Italien traf, in Nördlingen, ein den 24. November 1690 durch Oesterreich und Helvetien gehendes in Nördlingen, Hohentrudingen, Bopfingen u. s. w. mit gefühlt. In den Jahren 1727 und 1737 im Mai empfanden mehrere Orte in Schwaben Erdstöfse, und 1750 10. März Canstadt die Erderschütterungen, die zugleich einen grofsen Theil von Europa trafen. An demselben Orte und zu Augsburg fühlte man das Erdbeben vom 1. November 1755, und in dem darauf folgenden Jahre 22. und 25. Mai zu Ulm und Augsburg, die damals an einigen weit davon entfernten Orten erfolgten Erschütterungen. Im J. 1786 13. Februar wurden zu Albstadt, 1805 11. Februar zu Sigmaringen, 1806 im December zu Ulm, 1807 14. Julius zu Lahr und 1812 im Julius im Breisgau Erderschütterungen wahrgenommen.

5.

Der nördliche Theil von Italien.

Wie der südliche Theil Italiens in der ganzen Mittelmeerischen Linie der Punct ist, an welchem die vulcanischen Erscheinungen und die Erdbeben sich am häufigsten und am heftigsten zeigen; so ist auch in Italien überhaupt ihre Wirkung am weitesten und im sichtbarsten Zusammenhange seitwärts von jener Linie verbreitet. Dieser Zusammenhang zeigt sich längs der ganzen Italienischen Halbinsel, parallel mit ihrer durch die Richtung der Apenninen-Kette be-

stimmten Form, deren Parallelismus mit der Ostküste des Adriatischen Meeres. mit dem Zuge der östlichen Karpathen und mit dem der Sudeten in die Augen fällt. Wir haben im zweyten Hauptstücke diese Wirkungen ungefähr bis in die Breite von Rom verfolgt, und knüpfen den dort abgerissenen Faden an derselben Stelle hier wieder an, um der Seitenrichtung der hieher gehörenden Erscheinungen von da bis zu dem Fuſse der Alpen nachzugehen.

Die Spuren von altvulcanischem Boden ziehen sich ohne Unterbrechung von den Pontinischen Sümpfen an (1) durch den ganzen Kirchenstaat. Das Albaner-Gebirg besteht bekannterweise fast ganz aus altvulcanischen Substanzen (2); aber von vulcanischer Thätigkeit in demselben während der historischen Zeit ist Nichts bekannt, wenigstens sind die darüber vorhandenen Angaben sehr verdächtig, oder doch dunkel. Hieher gehört die Nachricht, die *Aurelius Victor* (3) von dem Versinken der Hauptstadt des Lateinischen Königreichs in den See von Albano giebt: *Aufidius sane in Epitomis et Domitius lib. I non fulmine ictum (Regem Aremulum Silvium), sed terrae motu prolapsum, simul cum eo regiam in Albanum lacum tradunt.* Nach *Dionys v. Halicarnass* soll man in diesem See bey niedrigem Wasser noch Trümmer von Gebäuden gesehen haben. Daſs der See durch

1) *Domen. Tata Lettera sopra l'antico Vulcano delli paludi Pontine.* Roma 1784. 8. 30 S.

2) *L. von Buch* geognost. Beobacht. auf Reisen etc. Bd. 2. S. 69 — 79.

3) *De Orig. gentis Rom.* C. 18. — s. auch *Dionys. Halic.* L. 1. c. 71. — u. *Heyne opuscula acad.* T. 3. p. 261.

das Zusammenstürzen eines Vulcans in sich selbst entstanden seyn mag, ist bey seiner Lage, Gestalt und Beschaffenheit nicht unwahrscheinlich. Von einer ungewöhnlichen Bewegung des Wassers in diesem See giebt auch *Livius* (1) Nachricht.

Dafs *Heyne* (2) zwey von *Livius* (3) berichtete Steinregen die im Albaner-Gebirge gefallen seyn sollen für vulcanische Ausbrüche erklären konnte, rührt wohl nur daher, dafs zu der Zeit, als *Heyne* diese Erklärung gab, die Erzählungen von Steinfällen überhaupt noch allgemein für fabelhaft gehalten wurden, weil damals *Chladni* noch nicht durch seine scharfsinnigen, und wie sich gezeigt hat, richtigen Vermuthungen die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf dieses Phänomen gerichtet hatte, durch welche seine Realität in der Folge bald bestätiget worden ist. Der zweyte dieser von *Livius* beschriebenen Steinregen, aus der Zeit des zweyten Punischen Krieges, bietet freylich eine Erscheinung dar, die man später bey keinem wahrgenommen hat, er dauerte ununterbrochen zwey Tage lang: *Albano monte biduum continenter lapidibus pluit.* Diese mit der bisherigen Vorstellung von den Steinfällen in der That schwer zu vereinigende lange Dauer des Phänomens ist es vielleicht, welche Herrn *von Humboldt* (4) bewogen hat, der Vorstellung *Heyne's* beyzutreten und es für einen vulcanischen Ausbruch anzunehmen. Die neueste Nachricht dieser Art giebt *Julius Obsequens* (5) vom J. 640 d. Erb.

1) L. 5. C. 15. 2) A. a. O.

3) L. 1. C. 31. und L. 25. c. 7.

4) *Voyages aux terres équinox. etc.* T. 1. p. 394.

5) *Prodigior. libellus.* c. 98.

Roms: *Albanus mons nocte ardere visus;* diese aber steht so allein und unbestimmt da, daſs sie kaum eine Deutung gestattet.

Ueber die physische Beschaffenheit des Bodens der Stadt Rom selbst und der nächsten Gegend um dieses vormalige Haupt der Welt sind die Meynungen der Naturforscher eine kurze Zeit lang getheilt gewesen. Ruhige und sorgfältige Beobachtungen aus der neuesten Zeit scheinen zu bestätigen, daſs die Vorstellung *Breislak's* (1) von zwey ehemaligen vulcanischen Kratern im Umkreise der Stadt sich nicht vertheidigen, und daſs die Erzählung von der Höhle des *Cacus* sich schwerlich auf einen vulcanischen Schlund deuten läſst. Dagegen scheint auſser Zweifel, daſs Niederlagen vulcanischer in der Nähe von Rom — und zwar wie *Brocchi* glaubt, nördlich und nordöstlich davon, aus alten submarinen Vulcanen — ausgeworfener Substanzen, dort von dem alten Meere zusammengeführt und befestiget, den Boden der Stadt zum groſsen Theile gebildet haben; denn Spuren eigentlicher Lavaströme findet man dort in der Nähe nicht, sondern allein weiter südlich bey Capo di Bove nach dem Albaner-Gebirge zu (2). Aber die vulcanischen Tuffe liegen von

1) *Voyages physiques et lithologiques dans la Campanie, suivies d'un mém. sur la constitution physique de Rome, trad. du Msc. ital. par le Gén. Pommereuil.* Paris 1801. T. 2. p. 231. f.

2) *L. v. Buch* geognost. Beob. auf Reisen. Bd. 2. S. 5—66. *G. Brocchi dello stato fisico del Suolo di Roma.* Roma 1820. 8. — *Desselben Osservazioni sulla corrente di lava di Capo di Bove etc. in Bibliot. ital.* T. 7. p. 102. — *Leonhard's* Taschenb. für d. ges. Mineralogie. Jahrg. 9. S. 126, u. 13. S. 475.

Cap Miseno bis Radicofani regelmäſsig über die weitesten Flächen verbreitet (1). Von warmen Quellen im Umkreise von Rom bestehen zwar ältere Sagen, doch sind die Quellen selbst verschwunden (2). Auch noch östlich von Tivoli ziehen sich Niederlagen von vulcanischen Substanzen bis tief in die Thäler der Apenninen (3).

So sehr auch Rom selbst den Erderschütterungen unterworfen ist; so weis man doch von eigentlich vulcanischen Phänomenen daselbst und in der Umgegend in neuerer Zeit Nichts. Eine einzige Nachricht von einer Erscheinung, die eine nähere Aehnlichkeit mit einem vulcanischen Ausbruche gehabt zu haben scheint, hat die Ueberlieferung aufbewahrt, aber auch diese ist in groſses Dunkel gehüllt. Es ist diese die von einigen Römischen Schriftstellern (4) gegebene Erzählung, daſs (im J. 392 n. Erb. R.) in der Mitte des Forums sich eine Kluft aufgethan habe von solcher Tiefe, daſs alle Versuche sie auszufüllen vergeblich gewesen wären; daſs der Ausspruch der Götter dahin ausgefallen wäre, die Kluft könne nur durch Ausfüllung mit demjenigen, wodurch das Römische Volk am Meisten vermöge, wieder geschlossen werden; und daſs sich hierauf *Marcus Curtius*, ein Jüngling, in welchem Römische Tapferkeit und Selbstverläugnung personificirt waren, mit Pferd und Rüstung in den Schlund gestürzt, und da-

1) *Brocchi in Bibliot. ital.* T. 7. p. 117.

2) *Brocchi Suolo di Roma*, p. 27 — 31.

3) Derselbe in *Bibliot. ital.* T. 14. p. 363. f.

4) *Livius* L. 7. c. 6. — *Valerius Maximus* L. 5. c. 6, 2. — *Plinius* H. N. L. 15. c. 18. (20). — * *Dionys. Halicarn.* u. s. w.

durch das Verschliefsen desselben bewirkt habe. Diese Erzählung sey wahr oder nicht; so wissen wir doch, dafs der Boden Roms sehr oft erschüttert worden ist und noch wird. Die älteste Nachricht von einem Erdbeben daselbst ist aus dem J. 293 nach Erb. R. (458 vor C. G.) (1). Von dieser Zeit an bis in die neueste sind die Nachrichten von Erdbeben in Rom so häufig, dafs wir nicht nöthig haben der einzelnen zu gedenken. Derer die sich im Zusammenhange mit ähnlichen Erscheinungen in anderen Gegenden des Mittelländischen Meeres ereignet haben, ist ohnediefs schon erwähnt worden.

Der Zug des basaltischen und altvulcanischen Gebirges wird durch die Umgebungen des Sees von Bracciano, der Stadt Viterbo, des Sees von Bolsena und durch die Gegend von Radicofani bis in das Florentinische bezeichnet (2). Ihn begleiten zu beyden Seiten die Schwefelquellen und warmen Quellen des Lago di Bagni oder Solfatara zwischen Rom und Tivoli (3), am See von Brac-

1) *Livius* L. 3. c. 10. — *Calvisii opus chronologicum* bey dem genannten Jahre.

2) * *Vito Procaccini Ricci descrizione metodica di alquanti prodotti di Vulcani spenti nello stato Romano.* Firenze 1820. 8. — Derselbe in * *Brugnatelli Giornale di fisica* 1816. *bimestre* 4. — *G. Brocchi sopra alcuni ammassi colonnari basaltini del territorio di Viterbo, in Bibl. ital.* T. 3. p. 495. — *Salmon sur un morceau de Basalte volcanique des environs de Borghetto.* im *Journ. de Phys.* T. 48. p. 432.

3) *A. Denis Fougeroux de Bondaroy sur les solfatares des environs de Rome,* in *Hist. de l'Acad. des Sc. de Paris.* 1770. p. 1.

ciano, bey Civita-vecchia und Tolfa, dann näher an dem Rücken der Apenninen die von Nocera und Gualdo; im Florentinischen die warmen Quellen bey San Filippo unweit Radicofani, bey Massa di Maremma, Castel nuovo di Val di Cecina, Monte Cervoli, Bagni a Ripoli unweit Florenz, Noce im Pisanischen; die berühmten Bäder von Pisa; die Erdfeuer bey Pietra Mala, Barigazzo und an mehreren Orten im Modenesischen, im Bolognesischen bey La Serra de Grilli, im Parmesanischen bey Lesignano di Torre chiara und bey Velleja unweit Piacenza, welche mit den Erscheinungen bey Baku u. s. w. übereinkommen, daher auf dieselben auch alles das anwendbar ist, was wir von diesen angemerkt haben. Diese Erdfeuer finden sich gerade um den Punct, wo der Zug der vulcanischen Erscheinungen in seiner von SO nach NW gehenden Hauptrichtung, die dort fast ganz von O nach W gebogene Apenninen-Kette durchschneidet (1). Daſs solche Erscheinungen durch ehemalige, jetzt unter Schutt begrabene Sümpfe erregt werden sollten, wie *Volta* um deswillen glaubt, weil Velleja einst durch einen Bergfall verschüttet worden ist, und in der Nähe die-

1) S. unt. and. * *Paul Boccone Osservazioni naturali. Bologna* 1684. — * *St. Clair* in *Philos. Transact.* 1693. Nr. p. 378. — *Bianchini* in *Mem. de l'Acad. des Sc. de Paris* 1706. M. p. 336. — *Galeazzi* in *Comment. Instit. Bonon.* T. 1. p. 97. — *Fougeroux de Bondaroy* am vorhin angef. O. — *Razoumovsky* im *Journ. de Phys.* T. 29. p. 177. *Wismayr* Ephem. d. ital Litteratur 1801. H. 1. S. 43. — *Ménard de la Groye* im *Journ. de Phys.* T. 85. p. 235. u. 290.

ser Stadt sich ein solches Erdfeuer findet (1), scheint uns eine von aller Wahrscheinlichkeit entblöſste Hypothese. Sümpfe sind eine nur der Oberfläche angehörende Erscheinung, und eine unter dem mächtigen Drucke eines Bergfalles begrabene vorher sumpfige Gegend wird kein Sumpf bleiben, da ihr kein Wasser mehr zugeführt werden, und unter einem solchen Drucke ein stehendes Wasser nicht bleiben kann, sondern das sich vielleicht dort einfindende nothwendig irgendwo Auswege suchen muſs. Von unterirdischen Sümpfen hat man wohl nie gehört.

Noch eine andere Erscheinung begleitet diesen Zug, welche ebenfalls dazu dient, seine Eigenthümlichkeit zu bezeichnen, nähmlich die der sogenannten *Salse*, auch *Gorgogli*, *Bollitori*, Luftvulcane genannt, die mit denen der Macalubi in Sicilien u. s. w. übereinkömmt. Von diesen finden sich mehrere auf einem mit der Richtung der Apenninen-Kette parallel laufenden und zu dem nördlichen Fuſse derselben gehörenden Striche, von der Gegend von Imola an bis in die von Parma: als bey Imola, Sassuno (südwestlich von Bologna), Maina, Nirano, Monte-Gibbio, Sassuolo, Querzuola, Casola im Modenesischen und Torrechiara im Parmesanischen (2). In der Nähe einiger dieser Orte sind auch Erdölquellen.

1) Volta in *Mem. della Soc. italiana*. T. 2. p. 900. — Sammlungen zur Physik u. Naturgeschichte (herausg. v. Gehler). Bd. 4. S. 600.

2) Einige der so eben angeführten Schriften, desgl. *Plinius* H. N. L. 2. c. 107 (111). — *Spallanzani* Reisen. Th. 5. c. 41. der teutschen Uebers. — *Ménard de la Groye* im Journ. de Phys. T. 86. p. 254. 342. u. 417.

Nördlich von den Apenninen unterbricht das grofse Thal des Po mit seinen breiten Niederungen die Gebirgszüge aller Art. Aber jenseit dieses Thales, sobald der Boden wieder ansteigt, erheben sich wieder Basaltgebirge und mit ihnen erscheinen auch die warmen Quellen von Neuem. Diese letzteren vorzüglich am östlichen Ende der Vorgebirge der Alpenkette, bey St. Michel und Caldiero im Veronesischen, und bey Abano am Fufse der Euganeen (1). So viel die auf der südlichen Seite der Alpen befindlichen Berge betrifft, in denen eine vormals vulcanische Beschaffenheit erkannt werden will; so sind darüber die Meynungen der Naturforscher getheilt gewesen, besonders während der gröfsten Hitze des Streites zwischen den Vulcanisten und Neptunisten. Dafs mehrere von den von der Parthey der Ersteren angeführten Puncte, in welchen sie eine vulcanische Einfassung des südlichen Fufses der Alpen zu erkennen glaubten, wenigstens Basalt- und Phonolith-Berge sind, ist jetzt keinem Zweifel mehr unterworfen; einige dieser Puncte indessen erwarten noch nähere Untersuchung (2). Wir dürfen nicht unterlassen, sie aufzuzählen; von Ost nach West reihen sie sich in folgender Ordnung an einander.

Die östlichsten sind die bekannten Euganeen bey Padua, über deren altvulcanische Natur wohl

1) *L. v. Buch* in den Abh. der Berl. Akad. J. 1812 — 13. S. 138.

2) *K. Ulr. v. Salis-Marschlins* Beyträge zur Untersuchung der Ueberbleibsel erloschener Vulcane innert dem Gebiete der Alpen. In der Alpina von *Salis* u. *Steinmüller*. Bd. 3. S. 308 (Ein ganz Neptunischer Aufsatz).

kein Zweifel mehr obwaltet (1). Hierauf folgen die Monti Berici, und die Gegend von Ronca zwischen Verona und Vicenza (2); dann der Basalt vom Monte Baldo zwischen dem westlichen Ufer der Etsch und dem östlichen des Garda-Sees (3). Merkwürdig ist, daſs dieser See selbst an einem Theile seiner östlichen Seite Gasblasen aufwirft, in welchen man kohlensaueres Gas und geschwefeltes Wasserstoffgas erkannt hat (4). Im Brescianischen will man ebenfalls Spuren von altvulcanischen Gesteinen gefunden haben (5). Eben so in der Gegend von Albino in der Valle Seriana und in einem Seitenthale davon, Val Bondione (6); desgleichen unweit Lugano (7); dann in den kleinen Bergen bey Grantola und Cunardo zwischen dem Lago di Lugano und Lago

1) S. unt. And. *Spallanzani* Reisen. Th. 3. — *Salmon sur la nature des monts Euganées etc.* im *Journ. de Phys.* T. 53. p. 325. — *Ant. Frh. von Zach* in *Frz. v. Zach* Mon. Corresp. Bd. 8. S. 1.

2) *Arduino* in *Raccolta di memorie chim. miner.* p. 43. — Ders. in *Mem. della Soc. ital.* T. 6. p. 102. — *Strange* in *Philos. Transact.* 1775. p. 5. — *Fortis della valle vulcanico-marina di Ronca. Venezia* 1778; Teutsch in *Weber's* Mineral. Beschreib. merkwürdiger Gebirge und Vulcane Italiens. Bern 1792. Th. 2.

3) *Volta in Atti di Siena.* T. 7. u. Andere.

4) * *Pollini Viaggio al lago di Garda. Verona* 1816. — Ausgez. in *Biblioteca ital.* T. 5. p. 274. Hat mehrere Streitschriften veranlaſst.

5) Alpina a. a. O. S. 321.

6) * *Giov. Mairone sulla storia natur. della provincia Bergamasca.* 1782. — * *Opuscoli scelti.* T. 14. p. 217.

7) * *Lamanon* in *Etrennes de tout âge pour* 1790.

maggiore, ein Punct, der einen lebhaften Streit zwischen den Vulcanisten und Neptunisten veranlaſst hat(1); und endlich auf der Westseite des Lago maggiore am Berge Simmolo bey Intra (2).

Auf dem ganzen von uns bis hieher verfolgten Zuge und zu seinen beyden Seiten, in gröſserer oder geringerer Entfernung, sind Erderschütterungen eine nicht ungewöhnliche Erscheinung, die sich auch dort nicht selten mit ziemlicher Heftigkeit äuſsert.

Der See von Vico (sonst Lacus Cimini) wird für den Schauplatz eines groſsen Ereignisses dieser Art gehalten. Die erste Nachricht davon findet sich in den auf uns gekommenen Bruchstücken des *Sotion* (3). Diese enthalten folgendes: *'Εν 'Ιταλία λίμνη Σάκατος καλουμένη· ἧς ὅταν τὸ ὕδωρ διαυγὲς γένηται, καταφαίνονται ἐν τῷ βυθῷ θεμέλιοι πολλοὶ καὶ ναοὶ, καὶ πλῆθος ἀνδριάντων. Φασὶ δὲ ὁι ἐπιχώριοι, πόλιν ποτὲ οὖσαν καταποθῆναι. Το δ' αὐτὸ λέγεται καὶ περὶ τοῦ Κιμίνου λακκου ἐν 'Ιταλία, ὡς πόλεως πρότερον οὔσης, καὶ αἰφνιδίως καταποθείσης.* *Sotion* vergleicht hier, wie man sieht, das Versinken einer Stadt und das Entstehen des Ciminischen Wasserbehälters dadurch mit einem ähnlichen

1) **Fleuriau de Bellevue* — **Erm. Pini d'alcuni fossili singol. della Lombard. austr. Milano.* 1790. — *Gius. Gautieri Confutazione della opinione etc. sulla volcaneità de' monticelli coll. tra Grantola e Cunardo etc. Milano* 1807. übers. in der Alpina. Th. 3. S. 348.

2) *C. Amoretti sul trappo del monte Simmolo*, in *Mem. della soc. ital.* T. 8. p. 416. Teutsch übers. in der Alpina. Th. 3. S. 332.

3) S. *Εκ τῶν Σωτίωνος τῶν σποράδην περὶ ποταμῶν καὶ κρηνῶν καὶ λιμνῶν παραδοξολογουμένων* in *Aristotelis opp. ed. Sylburgii.* T. 2. Sect. 6. p. 128.

Vorfalle, da ein See, Sakatos genannt, und gleichfalls in Italien, auch durch Versinken einer Stadt entstanden seyn soll. *Ammianus Marcellinus* (1) erwähnt unter anderen Vorfällen derselben Art auch dieses in den Worten: *ut in Atlantico mari Europaeo orbe spatiosior insula, et in Crissaeo sinu Helice et Bura, et in Ciminia Italiae parte oppidum Saccumum* (andere Lesart: *Saccunium Succunium, Succinense*), *ad Erebi profundos hiatus abactae aeternis tenebris occultantur.* Da *Sotion* die Erzählung von dem Teiche bey Cimini unmittelbar nach der von dem See bey Sakatos, obgleich als eine davon verschiedene, folgen läſst, so möchte man wegen der Aehnlichkeit der Nahmen Saccumum und Sacatos fast glauben, daſs *Ammianus Marcellinus* die beyden von *Sotion* erzählten Thatsachen in eine einzige zusammengeworfen habe. Der Katastrophe im Ciminischen See gedenkt übrigens auch *Servius* (2), und erzählt: daſs *Hercules*, als er bey seinem Aufenthalte dort von den Einwohnern aufgefordert worden sey, einen Beweis seiner Stärke abzulegen, einen eisernen Pfahl (*vectem ferreum quo exercebatur*) in die Erde gestoſsen habe, welchen Niemand wieder herausziehen können. Endlich habe er ihn selbst herausgezogen, und darauf sey eine so groſse Masse Wassers hervorgekommen, daſs davon der Ciminische See entstanden sey.

Es ist sonderbar; daſs *Plinius*, da wo er mehrere Beyspiele von verschlungenen Orten und neuentstandenen Seen aufführt (3), dieser Begebenheit aus Rom's Nähe nicht gedenkt. Wo der See Sakatos zu fin-

1) L. 17. c. 7. §. 13. 2) *Ad Aeneid. Virgil.* L. 7. v. 697.

3) *H. N.* L. 2. c. 91. (93.)

den ist, darüber haben wir keine Auskunft erlangen können.

Spoleto hat zuweilen Erderschütterungen empfunden (noch im Julius 1804), desgleichen Foligno, z. B. 14. August 1781, Macerata, z. B. im Februar 1812, Ancona zugleich mit Rimini, 1. Januar 1691, und zugleich mit Albano, Fano, Orvieto, Ferrara, Castelmaggiore und Rimini, 18. Januar 1756, dann 10. 12. und 14. Januar 1790, und im Mai 1818; Montepulciano 20. Januar 1775, Siena 2. Januar 1781, Livorno oft, z. B. 1646 zugleich mit Constantinopel, 27. Junius 1742, dann 19. Januar 1777 zugleich mit Tivoli und mit verbreiteten Erdstöſsen in Siebenbürgen, der Wallachey und Moldau, auch 26. October 1808. Bekannt ist die Sage von Trümmern mehrerer durch Erdbeben in das Meer versunkenen Gebäude, die man auſserhalb des Havens von Livorno noch unter dem Wasser sehen soll (1). Florenz und andere Orte in Toscana sind ebenfalls nicht frey von Erderschütterungen. Diese Hauptstadt wurde im J. 1510 zugleich mit Ravenna und Venedig, den 23. Mai 1750 zugleich mit Calabrien, am 5. Junius 1751 zugleich mit Rom und Neapel, dann 5. und 19. August, 5. und 15. October 1777, 18. Februar 1778 und 17. Julius 1781 zugleich mit Faenza erschüttert, am 20. und 22. Junius 1783 und 24. December 1786 zugleich mit Rimini und Venedig, im März 1787 ebenfalls zugleich mit diesen beyden Orten, und um dieselbe Zeit litt Bucharest durch Erdbeben. Ferner hat Florenz noch 4. Februar 1796, 13. und 17. Mai 1804, und im August 1812 Er-

1) *Ath. Kircher Mundus subterr.* L. 2. c. 12. §. 4.

schütterungen erlitten. Pistoja empfand Erdstöfse 2. December 1783, Rimini aufser den schon angeführten Fällen 25. Mai 1780 zugleich mit Ravenna und Caserta, dann 24. December 1786 und im März 1787, Cesena 1653 zugleich mit Faenza, diese Stadt am 4. April 1781 zugleich mit Bologna, Venedig und Padua, dann am 17. Julius und 10. October desselben Jahres; Forli im October 1816, Argenta 1624, Bologna aufser den schon angeführten Fällen 1695, 3. Junius 1779, 8. Mai 1780, 8. October 1801, Ferrara eben so 1570, 1756 u. s. w. Wir machen darauf aufmerksam, dafs auch auf diesem Zuge die Erschütterungen sich fast immer nur zu beyden Seiten der Apenninen-Kette an tieferen Puncten ereignet haben. Die grofse Masse des Gebirges scheint auch hier, wie wir schon bey dem Gebirge in Calabrien bemerkt haben, den unterirdischen Bewegungen Widerstand zu leisten. Es ist uns ein einziges Beyspiel vorgekommen, da Orte fast am Hauptrücken der Kette gelegen, von Erdbeben gelitten haben; dieses geschah im J. 1751 mit Nocera und Gualdo.

Aus dem Modenesischen Gebiete, das auch in neuerer Zeit, wie z. B. noch 1796, 1818 u. s. w. Erdstöfse empfunden hat, berichtet *Plinius* (1) eine seltsame Begebenheit. Er sagt, im Jahre vor dem Bundesgenossen-Kriege (633 n. Erb. R. = 91 vor C. G.) seyen dort unter vulcanischen Ausbrüchen zwey Berge heftig an einander gestofsen und wieder von einander gewichen, dabey auch, wie leicht zu erachten, die zwischen ihnen gelegenen Häuser und belebten Wesen zerstört worden. Dafs eine solche Begebenheit eine

1) *H. N.* L. 2. c. 83. (85.)

Veränderung in der Gestalt des Bodens hinterlassen haben wird, ist zwar sehr wahrscheinlich, die Geschichte aber berichtet Nichts über die Art derselben. Eben so wenig giebt sie den Punct der genannten Gegend, an welchem das Ereignifs vorgefallen seyn soll, näher an; auch ist uns nicht bekannt, ob man versucht hat, seine Lage aus dem jetzigen Charakter der Gegend muthmafslich zu bestimmen.

Das Venetianische Gebiet ist nicht mehr befreyt von Erschütterungen, die dort nicht selten, und zuweilen bis in das südliche Tyrol empfunden werden. Ein bis nach Brixen gefühltes Erdbeben ereignete sich im J. 1226. Venedig insbesondere litt davon in den Jahren 1510, 1636, dann 1667 zugleich mit Neapel, Ragusa und Smyrna, 1691 10. Februar, 1747, 1750 im December, 1751; 1781 4. April, mit Padua; 1783 25. und 26. März, 1785 zugleich mit Trient, 1786 24. December, 1787 im März; Tolmezzo 1788 10. October. An den warmen Quellen zu Abano unweit Padua erfolgte am 7. September 1817 plötzlich ein heftiger Ausbruch von heifsem Wasser, und dabey verlor die eine der Quellen, del Molino genannt, ihr Wasser ganz, nachdem man an derselben schon seit zwanzig Jahren eine allmähliche Verminderung wahrgenommen hatte (1).

Endlich läfst sich der Zusammenhang der unterirdischen Bewegung westlich durch die ganze Lombardey bis an den Fufs der Alpen verfolgen. Es empfan-

1) **Salvat. Mandruzzato sulla imprevista sboccatura di un copioso getto di acqua termale della collinetta dettu il Montiron ai bagni di Abano, e sullo zolfo cristallizato e polverato ritrovato d'intorno a quelle sorgenti termali. Treviso* 1818. 4to. 18. S. — Ausgez. in *Bibliot. ital.* T. 11. p. 421.

den solche Bewegungen Novellara 1806 2. März, Parma 4. und 5. Januar 1775 mit Genua, 1778 20. April, 1818 im December mit Modena, Casalmaggiore 1756 18. Januar, Frontello unweit Mantua 1752 im Januar, Mantua 1781 10. September mit Mailand, 1806 im Februar, Mailand 1755 1. November und 9. December mit Lissabon, 1786 13. April, 1802 12. Mai mit Genua, Spezzia 1777 5. März, Genua noch 1751 21. November, 1780 30. Julius, 1807 4. und 5. September mit Neapel, 1808 9., 15. und 16. April zugleich mit einigen Orten in Piemont und Savoyen, 1812 mit Savona; Nizza 1644, 1806 19. Junius.

6.

Die Alpen.

Es scheint uns unverkennbar, dafs in der gewaltigen Masse der höchsten Alpenkette von Krain bis nach Dauphiné sich zwar die Verwandtschaft, oder die Berührung zwischen diesem Urgebirge und dem Erdkerne in vielen der Charaktere darlegt, in welchen wir dieselbe überall erkennen zu müssen glauben; dafs aber zugleich eben die gewaltige Masse dieser Gebirge die gröfseren Ausbrüche nicht gestattet, durch welche sich auch die übrigen hier mangelnden Kennzeichen und Erscheinungen einer mit dem Sitze des vulcanischen Processes in Verbindung stehenden Gegend zu erkennen zu geben pflegen. Wir haben oben gezeigt, wie sich die Spuren desselben längs dem Südrande der Alpenkette verfolgen lassen. Die weitere Verbreitung der Erscheinungen der Mittelmeerischen Erdbebenzone gegen Norden wird aber ohne Zweifel durch die mächtige sich

vom Adriatischen Meere an bis über die Quellen des Po lagernde Gebirgskette gesperrt; und zwar wegen der Gröſse ihrer Masse sperrt diese hier die Verbreitung weit mehr und kräftiger, als die in Osten derselben liegenden mindermächtigen Karpathen, Sudeten u. s. w. in ihren Gegenden vermögen. Dieses scheint uns daraus hervorzugehen, daſs der Strich Landes, welcher im Norden der Alpen und ihnen zunächst, zwischen dem südlichen Ende des Böhmerwald-Gebirges und dem Schwarzwalde liegt (Bayern, und das südöstliche Schwaben), gerade der Landstrich ist, welcher unter allen den hohen Gebirgen um die Erdbebenzone her nahe liegenden Theilen Europens am allerwenigsten von innerer Erschütterung leidet, ja sie kaum kennt; daſs dieser Landstrich gar keine warmen Quellen, und äuſserst wenige Mineralwasser, und keine Basaltischen und ähnlichen Gebirgsbildungen enthält.

In dem niedrigern östlichen Theile der Alpen und nahe bey demselben, von Krain bis Mähren, zeigen sich häufige Mineralwasser, zum Theil mit erhöheter Temperatur, die den tiefeingeschnittenen Thälern des Urgebirges entquellen. Wir finden sie in Krain bey Töplitz, in Tyrol am Brenner, im Saltrain, im Volderthal, im Thale Uelten, bey Meran, im Pusterthal, bey Innsbruck u. s. w.; in Salzburg, bey Gastein, Rauris und Stegewacht; in Steyermark bey Rochitsch, Voitsberg, Studeniz; in Oesterreich bey Baden, Pirawart, Millaeck, Kirschlau u. s. w., in Mähren bey Loschim, Hranitz, Bochori, Zlatin, Buchlowiz u. s. w.

Auch Erderschütterungen sind in diesem Striche nicht ganz seltene Erscheinungen. Viele von denen

die Ungarn betroffen haben, sind in den Oesterreichischen Ländern am Fuſse der Alpen mitempfunden worden, wie die vom 25. Januar 1348, vom 7. September 1590 und vom Februar 1815. Im J. 1620 litt Oesterreich, im J. 1667 Tyrol und Salzburg, 1670 7. Julius Hall im Innthale, mit mehreren Wiederhohlungen in demselben Jahre an denselben und andern Puncten desselben Thales; 1690 vom 19. bis 21. Februar Laybach in Krain, und 24. November Villach, Klagenfurt und Wien zugleich, von Erdbeben, die auch sonst noch in weiterem Umfange empfunden wurden. Daſs Udine in alter Zeit viel von Erdbeben gelitten, haben wir schon oben (S. 75.), zugleich mit dem dagegen angewendeten Schutzmittel, erwähnt. Friaul wurde 1715 28. Februar erschüttert; am 3. Julius 1751 empfand man Erdstöſse zu St. Pölten, 1779 18. November zu Trieste, 1785 31. Jan. zu Klagenfurt, 20. April zu Fiume, 23. Julius in Oberösterreich, am 26. in Trient, im Februar 1804 in Steyermark, 13. Junius in Klagenfurt, 1805 24. Julius zu Eisenerz in Steyermzrk, 1809 im December u. 1812 im Februar in Oesterreich, 1812 im Julius und im December in Steyermark, und in derselben Provinz 1816 im März und April und 1819 im Februar. Diese Erschütterungen waren groſsentheils schwach, einige wenige Beyspiele findet man darunter, wo wirklich Zerstörung dadurch angerichtet worden ist. Aus der Gegend im Norden der Alpenkette, welche wir als am wenigsten den Erschütterungen ausgesetzt bezeichnet haben, sind uns nur einige wenige Nachrichten von solchen Erscheinungen vorgekommen, die zu München und Landshut am 24. Junius 1750, 27. August 1787 und im April 1819 wahrgenommen worden sind, und ihrer Sel-

tenheit wegen dort grofses Aufsehen erregt haben. Die wenigen Beyspiele aus dem östlichen Schwaben haben wir oben angeführt.

Die hohe Centralkette der Alpen, weiter gegen Westen von Tyrol durch Graubünden und die übrige Schweiz, bietet im Innern ihrer grofsen Bergmassen wenig von den hieher gehörenden Erscheinungen dar. Die Ausbrüche der warmen Quellen zeigen sich vornehmlich nur in einem grofsen Umkreise um die Centralmasse dieser Gebirge, nicht weit von ihren Füfsen, oder in sehr tiefen Thalschluchten. Diesen grofsen Umkreis bezeichnen ungefähr die warmen Quellen vom Masmer- oder Valmasmer-Bad im Veltlin, Martinsbad bey dem Dorfe Molina unweit Bormio, die warmen Schwefelwasser-Quellen bey Malesco zwischen Locarno und Domo d'Ossola, das Pfeffersbad in Sargans, Baaden im Aargau, Schinznach ebendaselbst, Weissenburg im Nieder-Simmenthal, Frutingen im Engstlenthal, die warmen und Schwefelwasser-Quellen zu Leensingen am Thuner-See, die Schwefelwasser und die Wasserstoffgas-Ausströmungen bey Bévieux, die warmen Quellen im Bagnethal, welche durch Lavinen verschüttet worden sind, die zu Leuk und die zu Brig im Wallis. Die letzteren und die zu Frutingen liegen dem Hochgebirge am nächsten, liegen aber auch, so wie die Quellen von Pfeffers, in den tiefsten Spalten desselben. Einige dieser tiefsten Einschnitte des Gebirges sind es auch, in denen sich vorzugsweise und fast allein in der Alpenkette Erderschütterungen ereignen, wie im Wallis, in den Gegenden von Aigle und Frutingen, in den Herrschaften Sax und Eglisau u. s.

w. (1). Von der Trachyt- und Basaltformation findet sich in diesen grofsen Gebirgsmassen Nichts; wir haben aber schon bemerkt, dafs diese Formationen an mehreren Puncten des südlichen sowohl als des nordwestlichen Fufses der Kette, mit allen sie gewöhnlich begleitenden, die Einwirkung des vulcanischen Processes andeutenden Erscheinungen vorkommen.

Wenn gleich nun die höheren Alpengegenden von den eigentlichen Erdbeben fast gar nicht leiden, so trifft dieselben doch zuweilen ein anderes von zerstörenden Folgen begleitetes Phänomen, welches zwar zuweilen auch als Wirkung des Erdbebens erscheint, aber auch unabhängig von dieser erfolgen kann, und eine eigenthümliche Erscheinung ist, der sogenannte Bergfall oder Bergschlipf. Diese Erscheinung ist sehr oft, selbst von manchen neueren Schriftstellern, mit den Erdbeben verwechselt oder als Folge desselben angegeben worden, wo sie dieses nicht gewesen ist. Sie hat sich in der Alpenkette, und in anderen Gebirgsgegenden sehr häufig ereignet, und in der erstern unter Anderen die Städte Maja und Lagaris in Tyrol, den Flecken Plürs in Graubünden, Lowerz und Goldau in Schwyz zerstört. Die meisten dieser Bergfälle sind nicht Folgen des unterirdischen Processes, der wahrscheinlicherweise die Erdbeben hervorbringt, sondern nur einer mechanisch zerstörenden Einwirkung der Atmosphäre und der Gewässer auf die Bestandtheile der Berge, wodurch Felsmassen zerstört, ihrer Stützen beraubt, und dem Gesetze der Schwere folgend von steilen Abhängen herabgestürzt werden oder herabgleiten. Da wirkliche Erd-

1) *Bertrand Mémoires histor. et physiques sur les Tremblemens de terre. à la Haye* 1757. p. 25.

beben dieselbe Erscheinung hervorbringen können, so ist in vielen Fällen nicht mit Bestimmtheit auszumitteln, ob ein Bergfall blofs durch mechanische Einwirkungen erfolgt, oder durch Erdbeben veranlafst worden ist. Deshalb ist die Erscheinung sehr oft mit den wahren Erdbeben verwechselt worden, und unter den Beyspielen, die *Scheuchzer* 1) und Andere von Erdbeben in der Schweiz aufzählen, sind ohne Zweifel manche von blofsen Bergfällen mit aufgenommen worden. Es ist dieses um so mehr zu vermuthen, als eben die Nachrichten von wirklichen Erdbeben in diesem Hochgebirge so selten sind, wie denn auch *Ebel* 2) ausdrücklich bemerkt, dafs über keine Erscheinung in den Uralpen wenigere Nachrichten und Beobachtungen aufzufinden seyen, als über die Erdbeben. Wir werden daher alle uns vorkommende Nachrichten von Bergfällen, denen nicht Beobachtungen von solchen Erscheinungen, wie sie den Erdbeben eigenthümlich sind, zur Seite stehen, hier mit Schweigen übergehen, und erst an dem diesem Phänomen eigends bestimmten Orte unserer Arbeit aufführen.

Die eigentlichen Erdbeben aus den Alpengegenden, von welchen man Nachricht hat, haben sich theils am niedrigen Rande der Gebirgskette, theils in ihren tiefen Einschnitten, überhaupt aber selten sehr zerstörend gezeigt. In der Schweiz sind sie am häufigsten und am stärksten in dem Thale, welches zwischen den Alpen und dem Jura hinstreicht, und zwar meistens an der Seite der Jura-Kette und parallel mit derselben wahrgenommen worden; wo sie sich denn vorzüglich stark am nördlichen Ende derselben bey Basel geäus-

1) *Helvetiae Stoicheiographia etc.* Th. 3 S. 84. — *Bertrand* in der angeführten Schrift.

2) Ueber den Bau der Erde in dem Alpen-Gebirge. Th. 1. S. 191.

sert haben, wie oben von uns gezeigt worden ist. Von den dort und an anderen Puncten der Schweiz empfundenen Erdbeben haben mehrere Schriftsteller Verzeichnisse geliefert, unter denen das von *Elie Bertrand* (1) das reichhaltigste ist. Die älteste Nachricht die man hat, giebt Kunde von einem Erdbeben in Unter-Wallis im J. 563. Von anderen verdienen besonders die bemerkt zu werden, welche die Schweiz zugleich mit anderen entfernten Gegenden empfand. Dahin gehören die Erdbeben von den Jahren 1117 mit mehreren Gegenden von Europa, 1170 mit Sicilien, 1183 und 1290 mit mehreren anderen Ländern, 1348 mit einem Theile von Schwaben, Kärnthen, Steyermark und Ungarn, 1394 mit einigen Nachbarländern, 1456 das Pays de Vaud mit Neapel, 1531 mit Lissabon, 1594 mit Neapel, 1600, 16. September soll ein Erdbeben den Lauf des Rhône unter Genf aufgehalten haben, 1682 ein grofser Theil der Schweiz mit Savoyen, Lyonnois und Bourgogne, 1692 mit Theilen von Teutschland, Frankreich und noch entfernteren Gegenden, 1721 desgleichen; 1755, 1. November und 9. December mit Lissabon, besonders fühlbar im Walliserlande. Von der Gegend am Wallenstädter See (also abermals von einem tiefen Einschnitte in das Hochgebirge) behauptet *Ebel* (2) dafs sie ganz besonders den Erdbeben ausgesetzt sey, und dafs unter Anderen zu Mühlihorn vom September 1763 bis Mai 1764 funfzig Erschütterungen gefühlt worden seyen. Dort soll ihre Wirkung hauptsächlich von dem Linthal in Gla-

1) S. die obenangeführte Schrift.

2) Anleitung die Schweiz zu bereisen. Th. 4. S. 225. — S. auch Alpina. Th. 3. S. 311.

rus quer durch das Sernfthal nach Mühlihorn, von da über den See nach dem Quintenberge, durch das obere Toggenburg in der Gegend von Wildhaus, und westlich weiter durch die Landschaft Sax wahrgenommen werden.

Der westliche und südliche Theil der Alpenkette, der sich durch Savoyen und Piemont gegen Süden fast in die Mittelmeerische Vulcanregion hinein erstreckt, und sich mit seinem westlichen Abhange in das ganz vulcanische südliche Frankreich verflächt, enthält die warmen Quellen von Aix in Savoyen, die ab- und zunehmende mit unterirdischem Getöse zu Tage kommende Fontaine de merveilles zwey Meilen von Chambery, die warmen Bäder von Vinadio in der Piemontesischen Provinz Coni, und die Bäder von Acqui in Montferrat.

Von Erderschütterungen längs dieser Kette finden sich häufige Beyspiele, und sie sind in diesen Gegenden oft von nicht unbedeutender Stärke. Savoyen litt davon zugleich mit Piemont in den Jahren 1248, 1642, 1756, 1. Februar, 1803 im November, 1804 vom 1. bis 5. März. Bey dem Erdbeben vom 1. November 1755, welches in dieser ganzen Gegend mitempfunden wurde, blieb die Salzquelle zu Salins in Tarentaise achtundvierzig Stunden lang aus, und brach dann mit einer gröſsern Wassermasse als vorher wieder hervor (1). Bey demselben Erdbeben sollen die warmen Quellen von Aix plötzlich erkaltet seyn, und erst nach Verlauf von vier Tagen ihre gewöhnliche Wärme wieder erhalten haben (2). Im J. 1808 am 2. 9. 15. und 16.

1) *Ebel* über den Bau der Erde in dem Alpengeb. Th. 1. S. 191.

2) * *Despines Essai sur la topographie d'Aix en Savoye.*

April, 12. Junius, 26. September und 22. October erfolgten sehr fühlbare und weit verbreitete Erschütterungen an mehreren Orten in Savoyen und Piemont zugleich, besonders in der Grafschaft Pignerol und in der Gegend um Turin (1). Diese Hauptstadt und mehrere Orte in Piemont insbesondere empfanden Erdstöfse 1753 9. März, 1775 14. Februar, im October.

7.

Das südliche Frankreich.

Frankreich zeigt sehr bemerkenswerthe Verhältnisse in Beziehung auf den Vulcanzug des Mittelländischen Meeres. Die beyden Gebirgsketten der Alpen und der Pyrenäen lassen zwischen sich gleichsam ein offenes Thor, durch welches die vulcanische Region die dieses Meer einnimmt mit Frankreich unmittelbar verbunden wird, oder eigentlich durch die Provence, Dauphiné und Languedoc dahin eindringt. So wie diese Verbindung durch die Gestalt das Bodens angedeutet wird, so wird sie auch durch alle übrigen Erscheinungen auf das Vollkommenste bestätigt. Keiner der gegen Osten gelegenen Theile des Europäischen Festlandes, die beyden Halbinseln Griechenland und Italien ausgenommen, ist so gegen das Mittelländische Meer und insbesondere gegen seinen ausgezeichneten vulcanischen Mittelpunct geöffnet, wie das südliche Frankreich in dem grofsen Thale des Rhône und in den dem untern Theile desselben

1) *Vasalli Eandi* im *Journal de Physique*. Th. 67. p. 285.

in Westen liegenden Niederungen. Die östlicheren Länder des Europäischen Hauptkörpers sind durch bedeutende Gebirgsketten von dem Vulcanzuge des Mittelländischen Meeres geschieden.

Was sich bey den sämmtlichen von uns bis hieher durchgegangenen Gebirgszügen welche von der Gegend des Mittelländischen Meeres aus in den Hauptkörper Europa's hineinziehen, gezeigt hat: die sie begleitenden Trachyt- oder Basaltberge, die warmen Quellen, die zu Zeiten wiederkehrenden Erschütterungen des Bodens, die sich meistens bey dem äufsersten Abfall dieser Urgebirgsketten zeigenden grofsen Massen altvulcanischer Ablagerungen, und die dort in gröfserer Menge hervorbrechenden warmen Quellen — diese Erscheinungen sämmtlich zeigen sich in Frankreich ganz nahe am Mittelländischen Meere, und zwar sehr auffallend, in Menge, und in sehr grofsem Maasstabe; wie in den Inseln und offenen Halbinseln dieses Meeres. Der ganze westliche Abhang der Alpen, die Provence, Dauphiné, Auvergne und Languedoc sind reich an Erscheinungen aller Art aus dem Gebiete der vulcanischen Thätigkeit der Urzeit, und der gegen das Mittelländische Meer offene Busen der Niederungen Süd-Frankreichs wird durch eine sich mit dem Urgebirge der Cevennen fast zugleich und zu dessen beyden Seiten erhebende, sich bis in die nördlichsten Theile der Auvergne erstreckende gewaltige Masse von altvulcanischen Bergen geschlossen. Die dort bey ihrer grofsen Verbreitung zugleich dicht zusammengedrängten vulcanischen Ueberbleibsel geben, in Hinsicht des Raumes den sie einnehmen, den beyden ähnlichen Anhäufungen solcher Producte, vom Nieder-Rhein bis zum Thüringerwalde, und vom Fichtelgebirge bis zu den Sudeten,

Nichts nach; aber in Gröfse der einzelnen Erscheinungen, der Bergmassen u. s. w. so wie in der Merkwürdigkeit und Art der Denkmale ehemaliger vulcanischer Wirkungen, übertreffen sie jene Teutschen und Böhmischen Vulcanmassen bey Weitem. Man kann sich nicht versagen den Grund hiervon in der grofsen Nähe der südfranzösischen altvulcanischen Gebirge an der Centrallinie der vulcanischen Erscheinungen zu suchen.

Verfolgen wir die physische Beschaffenheit des Bodens von Frankreich in dieser Gegend, so finden wir längs dem westlichen Abhange der Alpen von Süden nach Norden hin, zuerst die warmen Quellen bey Gréault und Digne im Département des Basses Alpes. Diese Quellen sind seit den ältesten für diese Gegend historischen Zeiten bekannt, und man will den Nahmen der letztgenannten Stadt aus der Celtischen Sprache ableiten, von *Din* Wasser, und *Ja* warm (1). Nicht weit von dieser Gegend, zwischen der kleinen Stadt Senez und dem Dorfe Larogne liegt der räthselhafte Berg Mont Brazier, an welchem man feurige Erscheinungen beobachtet haben will (2); eine Wahrnehmung indessen, die noch der Bestätigung und näherer Aufklärung bedarf. Etwas weiter gegen Norden in derselben Gebirgskette ist die warme Quelle bey Lamotte im Depart. de l'Isère; dann die sogenannte Fontaine ardente bey dem Dorfe St. Barthélemy im Arrondissement von Grénoble, ein Erd-

1) *Papon Voyage littéraire de France* p. 60.

2) *Annales de Chimie* T. 18. p. 158. — *Edinburgh philosoph. Journal* V. 6. p. 401.

feuer wie die von Pietra Mala u. s. w. (1). Sauerbrunnen begleiten diesen Zug und scheinen durch das Depart. de l'Ain (bey Pont de Vesle) gleichsam den Uebergang seiner Eigenschaften zum Jura zu bezeichnen, wo die warmen Quellen sich wieder bey Jouche zeigen. Die charakterische Eigenschaft dieses Zuges in dieser Hinsicht läſst sich dann immer weiter gegen Norden längs der Bergkette hin wahrnehmen, in den Mineralwassern von Sulzmatt und Wattweiler bis zu den warmen Bädern von Plombières und Luxeuil les Bains in den Voghesen, denen noch Sauerquellen folgen bis zur Verflächung des Gebirges gegen Nancy hin.

Da wo, ungefähr in derselben Breite, weiter gegen Westen eine neue Gebirgskette ansteigt, die sich gegen die Cevennen hinaufzieht, kommen auch die Sauerbrunnen mit den warmen Quellen wieder hervor. Von den ersteren finden sich mehrere in der Côte d'or (bey Prémaux, Ste. Reine u. s. w.); warme Quellen bey Bourbon-Lanzy im Départ. Saone et Loire, und bey St. Alban, Depart. Loire; ferner Sauerbrunnen bey Vals im Depart. de l'Ardèche, bey Laugeac im D. Haute Loire, warme Quellen bey Bagnols im D. de la Lozère, mitten in dem hohen Urgebirge der Cevennen. In dem südlichen Theile dieses Gebirges finden wir noch die warmen Quellen bey Silvanez, D. de l'Aveyron, dann bey Balaruc, Avennes, le Malou, Capus und Foncaude im D. du Hèrault, mit mehreren Sauerbrunnen.

1) S. *Ménard de la Groye* im *Journ. de Physique* T. 85. p. 253. u. 297.

Die Gegend, welche zwischen den beyden südlichen Endpuncten der hier von uns verfolgten Züge eingeschlossen ist, bildet den merkwürdigen Busen dessen wir vorhin gedacht haben, und der im Hintergrunde von dem Urgebirge der Cevennen und von den aus demselben hervorragenden, und sich gegen N. W. weithin erstreckenden grofsen altvulcanischen Gebirgsmassen geschlossen wird. Er stellt ein grofses Dreyeck dar, dessen Basis eine Linie ausmacht, gezogen fast von Nizza aus bis nach Narbonne, und dessen Spitze ungefähr zwischen Riom und Limoges in der Mitte liegt. In diesem grofsen Dreyecke ist Alles, was nicht den Alluvionen des Meeres und des Rhône angehört, Urgebirg und vulcanischer Boden.

Auf der so eben angegebenen Basis des Dreyecks selbst finden wir eine ganze Reihe altvulcanischer Puncte. Bey Tourves unweit Brignolle fangen sie in Osten an; dort ist die sogenannte Caudière ein ganz basaltischer Bezirk, dann der Basaltberg St. Pilon und die Pointe des Béguines unweit St. Maximin (1). Zwischen Toulon und Marseille liegen die altvulcanischen Hügel bey Ollioules, Brousson und Revest, die warmen Quellen von Aix, die Basalthügel bey Beaulieu (2) unweit dieser Stadt, die vulcanischen Puncte bey Nismes und endlich die bey Montpellier (3), deren Fort-

1) *Papon* a. a. O. p. 60 — 62

2) *Ménard de la Groye* im *Journ. de Physique* T. 82. p. 149. und 215.

3) *Joubert déscript. du petit volcan éteint dont le sommet est couvert par le village et le chateau de Montferrier à* 1 *lieue de Montpellier.* in *Hist. de l'Acad. de Paris* 1779. p. 575.

setzung sich über Lodève quer durch die Cevennen-Kette hindurchzieht bis gegen Rhodez.

Weiter gegen Norden erscheinen die groſsen altvulcanischen Striche des Vivarais (jetzt Départ. de l'Ardèche), und mit den mächtigen Niederlagen von Basalt in dieser Gegend beginnt die groſse Vulcangruppe welche, sich immer mehr verbreitend, ebenfalls die Cevennenkette durchsetzt, und jenseit derselben sich zu den eigenthümlichen sehr beträchtlichen Trachytgebirgen des Cantal, Montd'or und den Trachyt- und Basaltgebirgen der Chaine des Puys bey Clermont Ferrand ausdehnt, deren Haupt der Puy de Dôme ist, und an denen sich endlich die deutlichsten Lavaströme selbst, als vielleicht das jüngste Product der vulcanischen Thätigkeit in dieser merkwürdigen Gegend, zeigen. Diese ist die gröſste altvulcanische Gruppe die sich in dem ganzen Hauptkörper von Europa befindet; die alten Vulcane am Rhein, in Hessen und Böhmen sind Zwerge dagegen, und selbst die welche die Kette der Karpathen begleiten, erreichen ihre Gröſse nicht.

Wir wollen nicht dabey verweilen, diese Gebirge — die für den Geognosten classisch geworden sind, da er der genaueren Untersuchung derselben wirklich die Berichtigung der Ansichten über erloschene Vulcane dankt — hier ausführlich zu beschreiben. Wir verweisen deswegen auf den reichen Schatz von Beobachtungen, welche uns darüber *Desmarest*, *Legrand d'Aussi*, *Faujas St. Fond*, *Montlosier*, *Lacoste*, *Daubuisson* und *Buch* gegeben haben, und unter denen selbst die dem jetzigen Stande der Geognosie minder entsprechenden ihren Werth haben. Auch dürfen wir nicht zweifeln, daſs die merkwürdigen Unterschiede und Abstufungen die sich zwischen den Ver-

hältnissen des mächtigen Cantal, des Montd'or, des Puy de Dôme und der kleineren zum Theile mit Kratern versehenen Berge die diesen umgeben, zeigen, allen Geognosten bekannt sind. Nur darauf machen wir noch aufmerksam, dafs auch diese alte Vulcan-Gruppe in und an einer Kette eines mächtigen Urgebirges hervortritt, und dafs auch sie an allen Seiten von der Erscheinung der warmen Quellen begleitet wird. Bekannt genug sind die Chaudes Aigues am Cantal, die warmen Bäder von Montd'or, von Castel-Guyon, von Clermont-Ferrand und St. Mars, und die sich noch etwas weiter gegen Norden an der Verflächung dieses Höhenzuges findenden, zu Vichi, Bourbon l'Archembaud und Néris im Dép. de l'Allier, und von St. Honoré im Dep. de la Nièvre, nebst vielen anderen Mineralwassern.

Auch von Erderschütterungen in diesem Theile von Frankreich und den denselben zunächst berührenden Gegenden sind viele Nachrichten vorhanden. Gap in Dauphiné wo man tief unter der Erde verschüttete Gräber und Mauerwerk von Backsteinen findet, empfand Erdstöfse 1282 und 1644 (1); dieselbe Gegend zugleich mit anderen Theilen des mittäglichen Frankreichs 1588, 1682, 1692, am 18. September; Grénoble 1754, 12. Januar; 1782, 25. August; 1783, 5. Mai; 1784, 5. September; Briançon 1784, 20. April, und mehrere Orte in Dauphiné im December desselben Jahres. Die Provence 1708, 1755, 1. November und 19. December mit Lissabon;

1) *Correspondance astronomique du Bar. de Zach* Vol. 3. p. 6.

Arles 1781, 16. April; Marseille 1783, 10. Januar, und 1803 im Februar; Aix 1786, 2. December, Avignon 1763, 1799, 19. Februar und 1812 im Januar; Montpellier 1427 mit den Pyrenäen und Catalonien; Beziers 1745; Toulouse 1747 und 1765; Carcassonne 1776, 4. August. Andere Puncte im Languedoc 8. Januar 1808, da zu gleicher Zeit Auvergne Erschütterungen empfand; das Vivarais 1740 und 1775, 30. October; die Auvergne 458 oder 465, 1733, 23. Junius; 1752, 6. September; 1782, 9. December zugleich mit Béarn; 1785, 10. December (zu Riom); 1803, 16. August; 1807, 30. März; 1808, 10. Januar bis Cahors, und den 4. März, wo zugleich die Insel Yeu Erschütterungen empfand.

Zuweilen, doch sind diese Fälle in Frankreich wie in anderen Gegenden die seltneren, haben sich die Erschütterungen noch etwas weiter abwärts von dem Bezirke, dem sie mehr eigenthümlich sind, gezeigt. So in einigen Orten in Bourgogne 1780, 31. October; 1783, 6. Julius; 1810 im März (Dijon); 1781, 20. Junius zu Orgelet im Jura; 1684 in Lothringen. Limousin und Poitou, besonders Rochefort und Rochelle empfanden 1780, 2. Mai Erdstöſse, und die Insel Oleron war im Jahre 1776 einigemal davon heimgesucht worden. Vivonne im Dep. de la Vienne 1779, 2. November; Touraine 1657, Bordeaux und andere Puncte von Guyenne 1750, 24. Mai zugleich mit Toscana, 1778, 7. Junius zugleich mit Pau, und 1799, 24. Januar zugleich mit einigen mehr nördlich gelegenen Orten; Angoumais 1783, 6. März zugleich mit einigen anderen Gegenden von Europa, u. s. w. Einiger Beyspiele von Erderschütterungen im Nördlichen Frankreich werden wir weiter unten gedenken, da mehrere dabey vorkom-

mende Umstände wahrscheinlich machen, daſs diese Gegend zu einem andern Erschütterungs-Kreise gehört.

In einer Gegend die so groſse Denkmale ehemaliger vulcanischer Thätigkeit aufzuweisen hat, sollte man wohl erwarten, eher als in jeder andern einige Spuren und historische Nachrichten von solchen vulcanischen Erscheinungen, von denen das Menschengeschlecht noch Zeuge gewesen ist, und von wirklich in der historischen Zeit vorgegangenen Veränderungen in der Gestalt des Bodens zu finden. Dennoch bietet das mittägliche Frankreich keine anderen Ueberlieferungen von solchen Wirkungen dar, als die so eben von uns erwähnten Nachrichten von Erderschütterungen und vielleicht mehrere ähnliche; von Veränderung der Gestalt der Oberfläche kommt uns eine einzige wirklich historische Nachricht aus neuer Zeit entgegen, deren Gegenstand von geringer Erheblichkeit ist. Das groſse Erdbeben vom 1. November 1755 nähmlich wurde nicht nur an vielen Orten in Dauphiné, Lyonnois, Provence, Languedoc und selbst in nördlicheren Provinzen mitempfunden; sondern es soll auch während desselben bey Merucés in Languedoc, in den Bergen auf dem rechten Ufer der Jouante eine Spalte entstanden seyn, die zwey Fuſs breit und sechs Lieues lang angegeben wird, von Merucés bis Florac gereicht haben, aber in der Folge zum Theil wieder zugefüllt worden seyn soll (1). So merkwürdig dieses Phänomen an sich ist, so kann man die Folgen desselben doch nicht zu den bleibenden Veränderungen der Gestalt der Erdoberfläche rechnen.

Andere Veränderungen, durch Lavaströme oder

1) *Buffon Epoques de la nat.* s. *Hist. nat. Supplém.* T. 10. p 53. *éd. de Paris* in 8vo.

Erhebungen in der Form der Thäler, dem Wasserlaufe u. s. w. hervorgebracht, sind zwar von verschiedenen Beobachtern angenommen, und als sehr wahrscheinlich bezeichnet worden; aber diefs beruhet blofs auf Folgerung aus geognostischen Wahrnehmungen; historische Nachweisung liegt keiner derselben zum Grunde (1).

Man hat eine Zeitlang die Meynung geltend zu machen gesucht, dafs in den Bergen der Auvergne, und nahmentlich in der Nähe von Vienne, wirkliche vulcanische Ausbrüche noch im fünften Jahrhunderte unserer Zeitrechnung erfolgt wären. Wir halten uns aber überzeugt, dafs man nicht berechtiget ist, die Nachricht welche *Sidonius Apollinaris* (2) von einer dort wahrgenommenen Naturbegebenheit giebt, auf einen vulcanischen Ausbruch zu deuten, wie *Guettard* (3) gethan hat; indem jene ursprüngliche Nachricht von einem solchen weder ausdrücklich Etwas sagt, noch auch eine Erscheinung dieser Art mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuthen läfst. Wir haben dieses, und dafs man in jener Nachricht höchstens die Beschreibung eines Erdbebens erkennen kann, in einer besondern Abhandlung darzuthun versucht (4).

Eine entfernte Andeutung davon, dafs das Men-

1) S. z. B. *Montlosier Essai sur la Théorie des Volcans d'Auvergne ed.* 2. 1802. p. 38. 40. 111. u. s. w.

2) *Lib.* 7. *epist.* 1. *ad Mamertum.*

3) *J. Etienne Guettard* in *Hist. de l'Acad. de Paris.* 1752. M. p. 56.

4) In *v. Moll* Neue Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde Bd. 4. S. 183. — Französ. in *Correspondance astronomique etc. du Bar. de Zach* Vol. 6. pag. 31. — Dazu der Brief des *Abbé Degola* ebendaselbst S. 43.

schengeschlecht in dieser sowohl, als in mancher andern Gegend erloschene Vulcane noch thätig gekannt haben müsse, haben Manche in gewissen Nahmen von Bergen und Thälern u. s. w. zu finden geglaubt, welche auf vulcanische Erscheinungen Beziehung zu haben scheinen, wie Montbrul, Gueule d'Enfer, Vallée d'Enfer, Paſs Vulcan, Vihorlet (in Ungarn) und ähnliche. Manche solcher Benennungen mögen wohl nur von dem rauhen, auch wohl schrecklichen Ansehen der Gegenden denen sie gegeben worden sind herrühren; indessen wollen wir nicht geradezu in Abrede seyn, daſs hie und da Nahmen solcher Art einen historischen, wenn auch in der dunkelsten Vorzeit verborgenen Ursprung haben können. Dieses kann allerdings der Fall seyn; und wenn man es von Gegenden annehmen will, mit denen unsere historische Bekanntschaft so neu ist, wie mit den im Norden und Westen der Alpenkette gelegenen, so hat die Etymologie nicht einmal nöthig so sehr hoch hinaufzusteigen, wie etwa im Orient, und so verkleinert sich mit dem zu durchrathenden Zeitraume auch die Masse der Zweifelsgründe gegen solche Vermuthungen allerdings. Was wissen wir von Gallien und seinen Bewohnern in den Zeiten vor *Julius Cäsar?* Wir dürfen nicht einmal Muthmaſsungen darüber wagen, wie hoch hinauf die Ausbildung und noch viel weniger, wie hoch hinauf die erste Bildung der Sprache der uns völlig unbekannten Völker zu verfolgen ist, die vielleicht schon tausend und mehr Jahre früher in jenen Gegenden saſsen, und von denen die damals gebildeten Völker der südlicheren Gegenden — die Einzigen von denen wir unsere dürftigen, unzureichenden, dunkeln ja mehr als halb fabelhaften Ueberlieferungen aus der alten Zeit erhalten haben — durchaus keine Kunde gehabt zu haben scheinen.

Für möglich halten wir daher, daſs das Andenken an Naturbegebenheiten aus einer zwey bis dreytausend Jahre vor der unsrigen liegenden Zeit sich in Ortsbenennungen mehrerer Gegenden erhalten, sich nicht nur durch viele Generationen, sondern auch durch viele Völkerwanderungen, Staats - Umwälzungen und selbst Sprach - Umwälzungen erhalten haben kann. Für möglich müssen wir dieses allerdings halten; denn das ist als ausgemacht anzunehmen, daſs die meisten Ortsbenennungen, vorzüglich aber die, welche nicht den von Menschenhänden erbaueten Wohnsitzen, sondern den Werken der Natur angehören, die Nahmen der unvergänglichsten Denkmale ihrer Kraft auf der Erdoberfläche, der Berge, und vorzüglich der ausgezeichneteren unter ihnen, die immer den Menschen die merkwürdigsten nnd bewundertesten Gegenstände der Natur gewesen sind — daſs diese bis in das höchste Alterthum hinaufreichen, und von Volke zu Volke dieselben geblieben sind. Einwandernde, erobernde Völker mögen Alles neu in das errungene Land mitbringen; die Nahmen der Berge, Thäler, Flüsse bringen sie nicht mit, höchstens können Mundarten diese etwas verderben.

Eben so halten wir für unzweifelhaft, daſs bey allen Wanderungen der Völker, bey allem Wechsel ihrer Wohnsitze, ein Land, eine Provinz nie völlig um die ihr eigene alte Sprache gebracht wird; sondern daſs wenigstens Theile oder Trümmer derselben mit in die neue übergehen werden, und daſs sich auf diese Weise die Benennungen und die Bedeutungen lange Zeit einander erläutern, ehe die Beziehungen durch die entfliehenden Jahrhunderte so verwischt werden, daſs man weder ihre Scheidungslinien noch ihre Uebergänge in einander mehr aufzufinden vermag.

Deswegen ist es wohl nicht ganz verwerflich, wenn man auch den in der Sprache mehr oder weniger deutlich, mehr oder wenig dunkel zu erkennenden Andeutungen und Erinnerungen alter muthmaſslicher Naturbegebenheiten einen Blick vergönnt. Aber dergleichen zerstreute Andeutungen auf dem Wege der Etymologie zu einem Ganzen zu vereinigen, und wichtige Folgerungen im groſsen Zusammenhange daraus abzuleiten, das wird nimmermehr, weder in der Natur- noch in der Menschengeschichte gelingen. Es ist zu leicht, aus jedem beliebigen Worte auf diesem Wege Alles zu machen — und sey es aus Nebucadnezar, Jacob — als daſs man nicht das gewagte Etymologisiren zum Zwecke weitgreifender historischer Hypothesen, als eine gefährliche Klippe sorgfältig vermeiden müſste.

Den Versuch, die alte Thätigkeit der Französischen Vulcane während der historischen Zeit auf dem Wege der Etymologie zu finden, hat ein Herr *Raulhac* zu Aurillac, Mitglied der bekannten Celtischen Akademie, gewagt. Er hat eine ausführliche Arbeit darüber zu liefern versprochen (1); ob er sein Versprechen erfüllt hat? ist uns unbekannt, aber von den Proben seiner Ableitungskunst, welche er vorläufig öffentlich dargelegt hat, einige Beyspiele hier mitzutheilen können wir uns nicht versagen. Daſs er Benennungen wie Gorge des Enfers, Puy des Enfers, allenfalls auch Tartaret, zu den bedeutsamen zählt, dagegen möchte — nach dem was wir so eben geäuſsert haben — so viel nicht einzuwenden seyn. Aber er geht weiter: Puy de Goules muſs sich als Feuerberg den Ureinwohnern gezeigt haben, sagt er:

1) S. *Le Moniteur universel* 1812. Nr. 222.

denn im *Celte - Breton* heifst *Goel*, *Gouel* eine Schmiede, *Golen* leuchtend, in der Auvergner Sprache *Coleil* eine Lampe, im Hebräischen *koule* verbrennen, im Griechischen *kheleos* verbrannt, im Gothischen *Gol* Feuer, in der Französischen Heraldik *Gueules* die rothe Farbe. Ferner eben so Puy de la Vache: in der Auvergner Sprache heifst *passa* rösten, Lateinisch *passus* an der Sonne gekocht, *Fax* die Fackel, im *Celte - Breton pousa* kochen, Griechisch *pessein* braten, Kophtisch *posai* Glanz, Flamandisch *bass* am Feuer kochen, Isländisch *bacus* ein Ofen, nnd in Mexico giebt es einen Vulcan, der Bacho heifst, eine Moluckische Insel aber heifst Bachian, und bey Baku sind Erdfeuer. Noch ein Beyspiel! Puy de Dôme: im *Celte-Breton* heifst *Dom* oder *Tom* warm, *toma* wärmen, im Auvergnischen *Mitouna* (das Französische *Mitonné*) lau, Griechisch *Thumos* Dunst, Isländisch *Don* schwarz, Schwedisch *Dona* donnern, Tunkinisch *Dom* Flamme Hebräisch *Dam* roth, Blut, bey Timor liegt eine vulcanische Insel Damma; Sodom und Adama sind dabey auch nicht vergessen u. s. w.

Uns tief beugend vor der tiefen und fruchtbringenden Gelehrsamkeit des Mitgliedes der Celtischen Akademie, überlassen wir gerne Anderen ihre Früchte zu geniefsen und — zu verdauen. Trüge Herr *Raulhac* seine Entdeckungen im Gebiete der höheren Wortforschung nicht so ernsthaft vor, wir würden versucht gewesen seyn zu glauben, er schwänge die Geifsel der Satyre über das Streben mancher Ableitungskünstler, die sich im Geiste des wohlbekannten *Olaus Rudbeck* auch in unserer Zeit, bald mehr bald minder gelehrt und sinnreich, bald mehr bald minder verrückt, durch

Etymologisiren an der Aufhellung der dunkeln Urgeschichte der Brahminen, Phönicier, Teutonen u. s. w. versuchen.

8.

Die Pyrenäen.

Wir kommen endlich zu der westlichsten Einfassung des Erschütterungskreises des Mittelländischen Meeres, zu den Pyrenäen und den an ihren beyden Abhängen liegenden Gegenden.

Auch von dieser grofsen, in ihrem Innern zu dem Urgebirge gehörenden Kette gilt gröfstentheils dasselbe, was wir schon von den anderen das Mittelländische Meer umgebenden, und von demselben aus in verschiedenen Strahlen durch Europa ziehenden Gebirgsketten angemerkt haben. Sie scheint zwar diejenigen Steingebilde, welche andere Gegenden als altvulcanisch bezeichnen, nicht genau in denselben Arten zu enthalten wie diese. Eigentlicher Trachyt und Basalt scheint in den Pyrenäen nicht vorzukommen. Indessen zeigt sich in diesem Gebirge doch eine in mehrerer Hinsicht mit dem Basalte, der Wacke und anderen sogenannt trappartigen Gesteinen übereinkommende Gebirgsart, sie in ihrer ganzen Länge, unter denselben Verhältnissen in denen sich der Basalt u. s. w. anderwärts zeigen, begleitend. Diese Gebirgsart, von *Palassou* (1) Ophit genannt und umständlich be-

1) *Palassou*, aufser in seinen älteren Schriften insbesondere in der *Suite des mémoires pour servir à l'histoire nat. des Pyrénées*. Pau. 1819. 8. p. 100 — 305.

schrieben, und von *Charpentier* (1) methodisch charakterisirt, und in ihren geognostischen Verhältnissen untersucht, zeigt sich dem Basalte u. s. w. insbesondere dadurch analog, dafs sie zwischen anderen Gebirgsarten jeder Formation gefunden, von keiner derselben unterteuft wird, auch überhaupt mit keiner anderen auf eine solche Weise geschichtet ist, dafs man daraus ein Verhältnifs der Altersfolge ableiten könnte; dafs sie mehrere dem Basalte eigenthümliche Einmischungen enthält, wie Stilbit und besonders Eisenglanz in Menge, dafs sie sich hie und da blasig porös zeigt u. s. w. Man kann daher nicht ohne Grund annehmen, dafs diese Gebirgsart, ihrer Eigenthümlichkeit und mancher Abweichungen von dem Basalte anderer Gegenden ungeachtet, doch auf eine der Basaltformation analoge Weise gebildet oder emporgehoben worden seyn mag. Ja die gänzliche Abwesenheit solchen Basaltes wie er sich anderwärts findet in der Kette der Pyrenäen und an ihren Abhängen — dieser sich fast am Fufse jeder mächtigen und jeder kleinen Urgebirgskette hervordrängenden Gebirgsart —, macht sogar sehr glaublich, dafs das Phänomen selbst auch in den Pyrenäen nicht fehlt, und dafs nur das Product desselben etwas abweichend ausgefallen ist. Herr *von Charpentier* drückt sich sehr behutsam über die dort von ihm wahrgenommenen oder vermutheten Verhältnisse dieser Gebirgsart aus, und will etwas Entscheidendes über ihre Entstehung nicht aussprechen; aber seine Schilderung derselben und seine Aeufserungen darüber zeigen deutlich dafs auch Er nicht in Abrede ist, dafs eine Analogie zwischen ihr und der Basaltformation an-

1) *J. de Charpentier Essai sur la constitution géognostique des Pyrenées.* Paris 1823. 8. p. 481 — 550.

genommen werden könne. Von einem anderen französischen Mineralogen (1) wird diese Gebirgsart wirklich für Basalt genommen, wenigstens führt dieser einige Puncte als Basalt auf, die Herr *v. Charpentier* als von jener Gebirgsart eingenommen angiebt.

Die Erscheinung der warmen Quellen und Mineralwasser ist in den Pyrenäen und in ihren nächsten Umgebungen ausgezeichnet, vorzüglich an der Nordseite. Dort sind im Depart. Aude und in Roussillon (Ostpyrenäen) die Quellen von Rennes und Campagne, Vernet, la Preste, Reynès, Arles, Olette, Nyer, Molitz, Vinca, St. Thomas de Thoés; in der Cerdagne, Llo und Caldas; in Foix, Carcanière, Ax, Ussat und Audinac; in Comminges, Encausse und Bagnères de Luchon; in den Hohen Pyrenäen Bagnères, Barèges, St. Sauveur, Cauterets, Capher, Labassère, in den Niedern Pyrenäen, Aigues caudes, Aigues bonnes, St. Cristau und Cambo; mehrere Sauerbrunnen ungerechnet (2). Weniger häufig finden sie sich auf der Spanischen Seite der Bergkette, doch sind auch dort einige vorhanden, wie bey Ponticosa, Higado u. s. w. Dagegen finden sich auf dieser Seite im östlichen Catalonien Spuren altvulcanischen Bodens, wie bey Vic am Col de Baleña und bey Olot (3).

1) *Grateloup sur les Basaltes des environs de Dax, im Journ. de Phys.* T. 85 p. 413.

2) *Palassou Mémoires pour servir à l'histoire nat. des Pyrénées.* Pau. 1815. 8. p. 435.

3) *Journal de Physique.* T. 66. p. 219.

Erdbeben empfindet die Pyrenäen-Gegend sehr häufig; doch sind nur selten grofse Zerstörungen dadurch verursacht worden. *Palassou* (1) der ein ansehnliches Verzeichnifs von den Erdbeben aus derselben liefert, von denen die Geschichte Nachricht aufbehalten hat, äufsert den Gedanken, dafs die sehr tief eingeschnittenen Theile und häufigen Schluchten in diesem Gebirge dazu zu dienen scheinen, die Kraft der Erdbeben zu schwächen, dafs sie also eben das leisteten, was die Alten in dieser Hinsicht von Höhlen, tiefen Brunnen und dergleichen erwarteten. Von den von *Palassou* aufgezählten Erdbeben in den Pyrenäen erwähnen wir nur die merkwürdigeren, und die bey denen sich eine Verbindung dieser Gegend mit anderen derselben Erscheinung unterworfenen Puncten zu ergeben scheint.

Die älteste Nachricht von einem Erdbeben in dieser Gebirgskette giebt *Gregor* von Tours (2) für das Jahr 580. Im Jahre 1378 im Januar soll ein heftiges Erdbeben in Nord-Spanien gewesen, und dabey sollen in den Pyrenäen Felsen in Abgründe gestürzt seyn (3). Im J. 1420 soll Catalonien eine Zeitlang jeden Tag Erdstöfse empfunden haben, und 1427 oder 1428 oder 1431 soll die Stadt Olot von einem Erdbeben ganz zerstört worden seyn (4). Wir bemerken, dafs

1) *Palassou Mémoires etc.* p. 260. — und dessen *Suite des Mémoires etc.* p. 374.

2) * *Opera* pag. 242.

3) * *Abrégé nouveau de l'Hist. d'Espagne.* T. 11. p. 122. edit. in 12.

4) * *Ferreras Hist. gén. d'España.* — *Journal de Physique.* T. 66, p. 220.

in das erste dieser Jahre der oben (S. 164) erwähnte Ausbruch bey Santorin, in das zweyte ein in Basel empfundenes Erdbeben, und in das Jahr 1430 ein Ausbruch auf Teneriffa fällt. Im J. 1660 21. Junius erfolgten Erdbeben in dem ganzen Landstriche zwischen Bordeaux und Narbonne, wobey in der Gegend von Bagnères Berge zerrissen worden, und versunken, auch die warmen Quellen daselbst plötzlich erkaltet seyn sollen (1). In dasselbe Jahr in den Julius fällt ein Ausbruch des Vesuv. Im Jahre 1750, als so viele Gegenden in Europa erschüttert wurden, empfand man in der Nacht vom 24. bis 25. Mai, zu St. Macaire in Guienne, zu Bordeaux und zwölf Lieues davon gegen Westen, dann im Medoc, zu Pons in Saintonges, zu Toulouse, Narbonne, Montpellier, Rodez Erderschütterungen, die heftigsten aber in den Pyrenäen im Thale von Lavedan, wo Felsenstücke herabgestürzt wurden (2). Das Erdbeben vom 1. November 1755 wurde ebenfalls in dieser Kette empfunden. In den J. 1776, 1777, 1778 und 1779 theilte sie abermals dieses Phänomen mit anderen Gegenden des westlichen Europa; 1784 im Julius und August, mit vielen Südeuropäischen Ländern; 1806 im August empfand man Erdstöſse zu Ogenne, Italien war während dieses ganzen Jahres in Bewegung, und Granada und Ungarn hatten in demselben Erschütterungen. 1807 im Januar, Mai und October empfanden mehrere Orte in den Pyrenäen Erschütterungen, in demselben Jahre litten davon Lissabon, Neapel und Genua und im November

1) * *Recueil des Gazettes de France.* Nr. 85. — *Ath. Kircher Mund. subt.* T. 1. p. 278.

2) *Gazette de France.* Nr. 28, v. 10. Jul. 1750.

wurde Algier zerstört. 1811, da Constantinopel, fast ganz Italien, die Azoren, die Schweiz, Oesterreich und Böhmen Erdstöfse empfanden, wurden im September dergleichen in den Orten Navarreux und Oloron am Fufse der Pyrenäen gefühlt. 1817 18. März beobachtete man ein oscillirendes Erdbeben zu Pau, Ogenne, Dognen, Viellesegure, Oloron und Bayonne, in demselben Monate wurden Messina und Savoyen erschüttert, im Julius Schaffhausen, im August Vostizza und Innsbruck, im October Catania, Cattaro und Smyrna, im November Genf und das Berner Oberland, und im December brach der Vesuv aus. Im J. 1818, da wieder Lissabon, Italien, Macedonien, die Moldau, Böhmen, Oesterreich und Tyrol Erderschütterungen empfanden, wurden 9. Julius dergleichen zu Ogennes, Arudi und Eaux chaudes wahrgenommen. In der Nacht vom 5. bis 6. Februar 1819 wurden Erdstöfse im Thale von Ossau empfunden, und in demselben Monate wurden Palermo und Algier von Erdbeben zerstört, und Steyermark erschüttert. Den 1. Junius desselben Jahres erneuerte sich die Erscheinung zu Navarreux und in der Gegend umher, am 5. wurde Yassi in der Moldau zerstört, im Julius brach der Aetna aus. Wie äufserst häufig sich die Erderschütterungen, und wie gering in ihren Wirkungen sie sich zugleich in den Pyrenäen zeigen, das ergiebt sich aus dem von *Palassou* gelieferten, ohne Zweifel doch nicht ganz vollständigen Verzeichnisse. Fast kein Jahr der neuern Zeit geht ohne eine oder mehrere Anzeigen davon aus, und *Ramond* (1) versichert, dort in einer Nacht (und

1) *Journal des mines.* Vol. 12 p. 95.

nach seinen Ausdrücken zu schliefsen — mehr als einmal) zehen bis zwölf Stöfse beobachtet zu haben. Diese Eigenthümlichkeit scheint uns bemerkenswerth, und wir möchten, nach unserer Ansicht, darin den Kampf der in diesem der Centrallinie des Mittelmeerischen Erschütterungskreises so nahe liegenden Gränzgebirge desselben noch sehr stark wirkenden innern Kraft mit der gewaltigen Last seiner colossalen Bergmassen erkennen.

SCHLUSSBEMERKUNGEN

ZUM ZWEYTEN UND DRITTEN HAUPTSTÜCKE.

In dem II. und III. Hauptstücke glauben wir unsern Gesichtspunct für die darin enthaltenen Darstellungen fast überall neben ihnen bezeichnet zu haben. Es bleibt uns daher nur übrig, die Resultate der zusammengestellten Beobachtungen noch einmal zur Uebersicht zusammenzufassen. Sie dürften ungefähr folgende seyn.

Auf einer vom Caspischen Meere bis zu den Azoren gezogenen Linie zeigen sich seit den ältesten Zeiten vulcanische Erscheinungen und Erdbeben in ihrer gröſsten Stärke, und auf eine constante Weise.

Die vulcanischen Ausbrüche erfolgen auf dieser Linie nur an gewissen Puncten, oder in der nächsten Umgebung derselben, deren physiche Beschaffenheit daher vorzugsweise zu dieser Art von Erscheinung geeignet zu seyn scheint.

Die Erdbeben hingegen treffen fast jeden Punct des festen Landes und der Inseln auf dieser Linie ohne Unterschied; nur groſse und hohe Gebirge scheinen in

ihrem Hauptkörper den Wirkungen der Erdbeben Widerstand zu leisten.

Nahe am Fuſse solcher Gebirge aber äuſsern sich die Erdbeben am heftigsten, und heftiger als in gröſseren, mit Flözlagen und groſsen Massen aufgeschwemmten Bodens bedeckten Ebenen.

Die Ausbrüche der Vulcane scheinen die Kraft der Erdbeben zu vermindern, auch das gänzliche Aufhören der begonnenen zu bewirken.

Aus der sehr häufig stattfindenden Gleichzeitigkeit der Erdbeben an mehreren nicht immer ganz nahe aneinander liegenden Puncten dieser Linie, und aus dem sehr oft gleichzeitigen Aufhören derselben an Einem Puncte dieser Linie mit ihrem Erscheinen an einem Andern entferntern Puncte darin; so wie aus der so oft darin wahrgenommenen Wechselwirkung zwischen den Erdbeben und den vulcanischen Ausbrüchen, läſst sich auf einen wesentlichen Zusammenhang zwischen diesen beyden Erscheinungen schlieſsen.

Dieser Zusammenhang begründet die Vermuthung, nicht nur daſs beyde Erscheinungen mit einander nahe verwandt, ja wahrscheinlicherweise nur verschiedenartige Aeuſserungen Eines und desselben Processes im Innern der Erde sind; sondern auch daſs sie auf der angegebenen Linie in einer solchen Verbindung unter sich stehen, welche auf einen den in diese Linie fallenden Gegenden gemeinschaftlichen und ihr eigenthümlich angehörenden Sitz dieses Processes deutet.

Zu beyden Seiten der Linie, auf welcher sich die vulcanischen Erscheinungen constant und die Erdbeben am heftigsten zeigen, erfolgen auch die letzteren noch oft, und zwar nicht nur bis auf eine gewisse sich gleichbleibende Entfernung von der Centrallinie, son-

dern auch in gewissen sich ebenfalls gleichbleibenden Richtungen.

Man nimmt wahr, dafs sowohl die Heftigkeit der Erdbeben mit der Zunahme der Entfernung der Gegenden von der Centrallinie abnimmt, als auch dafs sie sich in den von dieser entfernteren Gegenden seltener ereignen als in den ihr näher liegenden.

Die Richtung der von der Centrallinie auslaufenden Urgebirgs-Ketten bezeichnet die Striche in welcher die Erdbeben erfolgen; und auch in diesen Seitenrichtungen, so wie in der Centrallinie selbst, erfolgen sie am öftersten und am stärksten am Fufse der Urgebirge.

Gebirgszüge, die mit diesen von der Centrallinie auslaufenden Gebirgs-Ketten und auch unter sich zusammenhangen oder nur auf kurze Strecken unterbrochen sind, bilden einen Kranz um einen grofsen der Centrallinie in Norden liegenden Bezirk, in welchem die Erscheinung der Erdbeben sich vorzüglich und in unverkennbarem Zusammenhange mit denen der Centrallinie zeigt. Ueber diesen Kranz hinaus liegt ein Erdstrich, welcher von Erdbeben fast ganz verschont ist, oder doch nur äufserst selten eine Mitwirkung der gröfseren die Centrallinie treffenden Bewegungen in geringer Stärke empfindet.

Die Erstreckung ähnlicher Seitenwirkungen südwärts von der Centrallinie ist nur fragmentarisch bekannt.

In der Nähe der Puncte der Centrallinie, an denen die vulcanischen Erscheinungen constant sind, kommen die Basaltformation und die derselben verwandten Formationen vorzüglich häufig vor.

An denselben Puncten entspringen häufig warme und mineralische Quellen.

Die von der Centrallinie auslaufenden Urgebirge und die Gebirge, die den von uns bezeichneten grofsen Bezirk umgeben, und längs deren Zug sich die Erdbeben ereignen, sind gleichfalls von der Basaltformation und den ihr verwandten Formationen begleitet.

Denselben Gebirgszügen folgt auch eine Reihe von warmen und Mineralquellen.

Die Basalt u. s. w. Formation und die warmen Quellen fehlen in den aufserhalb jenes Bezirkes liegenden ebenen und niedrigen Gegenden des festen Landes von Europa.

Die Ausdehnung der Wirkungen der Erdbeben durch grofse Räume, der Zusammenhang der sich zwischen denen zeigt, die in weit auseinander liegenden Gegenden statt finden, die Wechselwirkung zwischen ihnen und den vulcanischen Erscheinungen, die gleichfalls auf weite Entfernungen wahrgenommen wird, und der Umstand, dafs selbst die zwischen entfernten Puncten liegenden tiefen Meere diese Wechselwirkung nicht überall hemmen, — dieses Alles berechtiget, den Sitz der Ursachen dieser Erscheinungen in grofser Tiefe unter der Erdoberfläche anzunehmen.

Die Wahrnehmung, dafs die Richtung in der diese Erscheinungen sich zeigen den Urgebirgs-Ketten folgt, dafs die Erdbeben sowohl als die vulcanischen Ausbrüche sich vorzugsweise und am stärksten an den Abhängen und Füfsen der Urgebirge ereignen, dafs daselbst die warmen Quellen entspringen, und dafs auch die Basaltformation in diesen Gegenden gefunden wird, berechtiget zu der Vermuthung, dafs die Urgebirge und die Basaltischen Gebirge dem Sitze der Ursachen der Erdbeben und Vulcane näher liegen, oder mit ihm in einer näheren Verbindung stehen, als die diese Gebirge umgebenden und bedeckenden Massen.

Daraus scheint zu folgen, daſs der Sitz der Ursachen dieser Erscheinungen in den Urgebirgen oder unter ihnen zu suchen ist, nicht aber in den dieselben deckenden Gebirgsarten.

Die Veränderungen, welche die Vulcane und Erdbeben in der historischen Zeit auf der Erdoberfläche hervorgebracht haben, bestehen im Umstürzen und Erheben der Erdrinde an einzelnen Stellen.

Diese Stellen sind zerstreut und von unbeträchtlichem Umfange.

An verschiedenen Puncten des obenbezeichneten Bezirkes welcher die Centrallinie auf der Nordseite umgiebt, und zwar gleichfalls längs den Zügen der Urgebirge, findet man Spuren ehemaliger vulcanischer Thätigkeit in Producten welche denen der noch jetzt thätigen Vulcane vollkommen ähnlich sind. Aber es besteht keine Ueberlieferung von vulcanischen Erscheinungen an diesen Puncten; man kennt daher die Zeit nicht, seit welcher dort die Vulcane ruhen oder erloschen sind.

Die Veränderungen, welche Vulcane an solchen Puncten in der Gestalt der Erdoberfläche hervorgebracht haben, gehören daher der historischen Zeit nicht an.

Aber auch die Basaltischen Bildungen scheinen ihr Daseyn und ihre Stellung auf der Oberfläche der Erhebung und Umstürzung durch vulcanische Kraft zu danken.

Auch diese Bildungen gehören der vorhistorischen Zeit an.

Die Veränderungen welche durch die muthmaſsliche vulcanische Erhebung der Basaltischen und ähnlicher Bildungen auf der Erdoberfläche hervorgebracht worden sind, zeigen sich weit gröſser, als alle, selbst die

gröſsten Veränderungen, welche vulcanische Wirkungen in der historischen Zeit verursacht haben.

Man ist daher genöthiget anzunehmen, daſs der vulcanische Proceſs in einer hinter der historischen zurückliegenden Zeit sich zum Theile auf eine andere und gewiſs auf eine weit stärkere Weise gegen die Erdoberfläche geäuſsert haben mag, als man seit der historischen Zeit wahrgenommen hat.

Daſs er sich auf eine andere Weise geäuſsert haben müsse, beweisen die Basaltischen Bildungen und Erhebungen; denn solche Phänomene wie diejenigen nothwendig gewesen seyn müssen, welche diese Bildungen hervorgebracht haben, sind in der historischen Zeit an keinem der vulcanischen Puncte der Erdoberfläche wahrgenommen worden. Bey den Basaltischen Erhebungen zeigen sich nur äuſserst selten kraterähnliche Oeffnungen, und da wo sie sich zeigen, wie z. B. an einigen basaltisch erhobenen Inseln, sind sie von den eigentlichen Ausbruchs Kratern der noch thätigen Vulcane wesentlich verschieden, wie Herr *von Buch* gezeigt hat. Weit häufiger zeigen sich vielmehr die basaltischen Erhebungen so, daſs andere Gebirgsmassen durch mehr oder weniger lang gestreckte Spalten auseinander getrieben worden zu seyn scheinen, in welchen sich die basaltischen und ähnliche Massen zu einer oft beträchtlichen Höhe emporgedrängt haben. Diese Verschiedenheit der basaltischen Erhebung von den Wirkungen anderer und solcher vulcanischen Ausbrüche wie sie noch jetzt beobachtet werden, und der Mangel des Kraters bey der basaltischen Erhebung scheint anzudeuten, daſs bey jedem Ausbruche welcher Basalt und ähnliche Massen emportrieb, die Erscheinung an der Stelle wo dieser erfolgte jedesmal mit einer solchen Erhebung beendigt war, und daſs folgende

ähnliche Durchbrüche oder Erhebungen immer an anderen Puncten geschahen. Dieses könnte vielleicht daher rühren, daſs die Gasarten, durch deren Kraft eine solche Erhebung bewirkt wurde, mit jedem Ausbruche dieser Art entwichen (wie bey jedem andern) und er dadurch für den Augenblick beendigt wurde, daſs aber die dabey aufgerissene Spalte durch die darin emporgetriebene, von eigentlicher abflieſsender Lava wesentlich verschiedene, basaltische Masse sogleich verschlossen, und zwar wegen der Dichtheit und Gröſse solcher Massen so dicht und dauerhaft verschlossen wurde, daſs an der Stelle der Erhebung ein weit gröſserer Widerstand gegen die inneren Kräfte hervorgebracht wurde, als an anderen nur mit weniger mächtigen, geschichteten und zerklüfteten Flözschichten bedeckten Puncten der Erdrinde. Dadurch können die im Innern entwickelten Gasarten genöthiget worden seyn, bey folgenden Ausbrüchen jedesmal einen andern Weg zu nehmen. Daher können also in den Gegenden, denen dieses Phänomen eigenthümlich war, die zahlreichen, einzelnen und unter sich an der Oberfläche nicht unmittelbar zusammenhängenden Kuppen, Ausfüllungen und sogenannten Gänge von Basalt und dergleichen entstanden seyn.

Daſs aber der vulcanische Proceſs in der Urzeit sich gegen die Oberfläche auch auf eine s t ä r k e r e Weise als in der historischen geäuſsert haben müsse, das läſst sich aus der Gröſse und Verbreitung der Denkmale die er hinterlassen hat schlieſsen. Die gröſsten Veränderungen auf der Erdoberfläche, welche vulcanische Ausbrüche und Erdbeben in der historischen Zeit hinterlassen haben, sind gering — sind Nichts, kann man von den meisten sagen — gegen die basaltischen Erhebungen und ähnliche Phänomene, welche man jenen altvul-

canischen Wirkungen zuschreiben kann, und in der That zuschreiben mufs. Die basaltischen und ähnlichen Massen des Böhmischen Mittelgebirges, des Meifsners, des Rhöngebirges, des Siebengebirges, und vollends die um den Puy de Dome, den Montd'or und Cantal wahrgenommenen Erscheinungen übertreffen an Gröfse bey Weitem Alles was man von ähnlichen Phänomenen aus der historischen Zeit aufweisen kann, selbst die grofsen Erscheinungen in Neuspanien und in den Andes von Quito nicht ausgenommen.

Hat man aber Grund, diese basaltischen Erhebungen und ähnliche Erscheinungen, über welche keine Ueberlieferung Aufschlufs giebt, dem vulcanischen Processe im Innern der Erde zuzuschreiben; und ist man berechtiget, anzunehmen, dafs die Wirkungen und folglich die Macht desselben in der Urzeit weit gröfser waren und in weit gröfserer Verbreitung die Erd-Oberfläche trafen, als in der historischen Zeit geschah und jetzt geschieht; ist ferner nicht zu verkennen, dafs die Denkmale der anscheinend altvulcanischen Erhebungen, zugleich mit den vulcanischen Erscheinungen der geschichtlichen und der jetzigen Zeit, dann zugleich mit den Erdbeben und mit den warmen Quellen, stets die Züge der Urgebirge begleiten und diesen gleichsam anhangen; und ist endlich eine grofse Aehnlichkeit der Urgebirgs-Massen selbst, in ihrem äufsern sowohl als in ihrem innern Bau, in ihren Bestandtheilen und in der Anordnung und Zusammenfügung derselben, mit den basaltischen Massen nicht zu verkennen; so ist auch nicht zu läugnen, dafs dadurch die Hypothese, welche selbst die Züge der Urgebirge als Denkmale einer in dem alten allgemeinen Erdvulcanismus gegründeten Wirkung und einer dadurch bewirkten Erhebung betrachtet, ein bedeutendes Gewicht erhält. Auch in der Aehnlich-

keit der allgemeinen Grundform der Gebirgszüge mit der derbasaltischen Erhebungen, welche bey beyden, sowohl in der Bildung ganzer Züge als in der Form einzelner Berge, immer die Erstreckung nach einer bestimmten Richtung in die Länge — etwas Lineares zeigt, scheint uns eine merkwürdige Analogie mit der Art, wie wir die vulcanischen Erscheinungen noch jetzt im grofsen Zusammenhange wirken sehen, zu liegen. In linearer Richtung sehen wir die Haupt-Wirkungen sich auf gröfseren und kleineren Strecken der Erdoberfläche fortpflanzen, und was davon seitwärts der linearen Erstreckung empfunden wird ist in der Regel unbedeutend. In linearer Richtung erstrecken sich die grofsen basaltischen Ausfüllungen, und in derselben Richtung folgen in mehreren Gegenden zahlreiche Basaltkuppen aufeinander. Diese Erscheinung ist im kleinsten wie im gröfsten Maasstabe an sehr vielen Stellen der Erdoberfläche wahrzunehmen. In derselben linearen Richtung endlich, wenn gleich in sehr verschiedenem und bis zum ungeheuersten Maase, erheben sich die Gebirgszüge in allen Theilen der Erde, vom Thüringerwalde an, bis zum Caucasus und der Cordillere der Andes.

Noch müssen wir einige Bemerkungen über die in dem II. und III. Hauptsücke versuchte Zusammenstellung der Phänomene überhaupt nachtragen.

Diese Zusammenstellung läfst freylich noch viel zu wünschen übrig. Um sie dem Gesichtspuncte, welchen wir dabey genommen haben, ganz angemessen erhalten zu können, würde es wenn auch nicht unumgänglich nothwendig doch sehr erwünscht gewesen seyn, die Angaben der Erscheinungen in gröfster

Vollständigkeit, und zugleich die Bestimmung ihrer Zeitpuncte sehr genau und zuverlässig zu besitzen. Hierzu zu gelangen ist aber schlechterdings unmöglich. Wenn es uns auch gelungen seyn sollte, durch fleifsige Benutzung der Hülfsmittel die uns zu Gebote waren, wirklich den gröfsern Theil der bekannten in Schriften aufbewahrten Nachrichten zusammenzutragen; so ergiebt sich doch von selbst, dafs auch diese, ihrer Beschaffenheit nach, etwas Vollständiges nicht gewähren und nicht gewähren können. Es herrscht in den Nachrichten, die von solchen Erscheinungen aufgezeichnet worden sind, zu wenig Gleichförmigkeit sowohl in Hinsicht auf die Zeiten als auf die Gegenden in denen sie sich gezeigt haben. In den älteren Zeiten hat man wohl nur die gröfsten und folgenreichsten darunter aufgezeichnet, besonders in den Gegenden, in welchen sie überhaupt etwas Gewöhnliches waren. Späterhin ist man in verschiedenen Ländern von sehr verschiedenen Zeitpuncten an auf solche Erscheinungen aufmerksamer geworden. Die Beobachtung der geringeren Erdbeben und ähnlicher Phänomene hat erst in sehr neuer Zeit angefangen; und man findet auch da sie nur in solchen Gegenden, in denen besonderer Eifer für Beobachtung der Natur herrschend und in denen zugleich die Sammlung und Aufbewahrung solcher Beobachtungen durch eigene wissenschaftliche Einrichtungen erleichtert wurde, wie in England, Frankreich, Scandinavien, Teutschland, wo selbst die unbedeutendesten Beobachtungen und Nachrichten eine willkommene Aufnahme in den Sammlungen der akademischen und der Zeitschriften fanden. Aus diesen Ländern sind daher reichliche Nachrichten von diesen Erscheinungen vorhanden, während sie aus anderen nur sparsam aufzufinden sind.

Manche der Länder aber, aus denen diese Nachrichten in Menge aufbewahrt worden sind, bieten ihrer Eigenthümlichkeit nach gerade derer von der merkwürdigeren Art wenigere dar; und von manchen Gegenden die ihnen weit mehr ausgesetzt sind, besitzen wir viel wenigere Notizen darüber. So sind wir z. B. verhältnifsmäfsig reicher an Nachrichten von meistens höchst unbedeutenden, zuweilen vielleicht gar nicht zu den eigentlichen Erdbeben gehörenden ähnlichen Naturerscheinungen aus Teutschland, Frankreich und England, als aus Spanien, Griechenland, und Klein-Asia, weil man in jenen Ländern auch auf die unbedeutendeste dieser Erscheinungen aufmerksam ist, die in diesen, wenn auch nicht unbeachtet, doch dem Ausländer und der Nachwelt unbekannt bleibt.

Man könnte daher vielleicht glauben, dafs unsere ganze Zusammenstellung, selbst des wichtigeren Theiles der vorhandenen Nachrichten über Erdbeben u. s. w. überhaupt ein unfruchtbares Unternehmen sey; oder dafs sie wenigstens nicht dazu dienen könne, geologische Folgerungen daraus abzuleiten. Diesem Vorwurfe indessen glauben wir allerdings begegnen zu können.

Was die Nachrichten aus alter Zeit betrifft, so gelten sie gröfstentheils nur den gröfseren und sehr auffallenden Phänomenen; sie sind daher in jedem Falle für die natürliche Geschichte der Erde wichtig und sie sind auch, besonders wenn sie von mehreren Schriftstellern in gewisser Uebereinstimmung der Sache und dem Zeitpuncte nach berichtet werden, in Hinsicht auf den historischen Glauben nicht verwerflich. Sie betreffen Begebenheiten, welche ganze Völker zu Zeugen hatten, und daher als allgemein bekannte Thatsachen angenommen werden können, die Jahrhunderte lang

im Andenken des Menschengeschlechtes bleiben mufsten, selbst ohne Hülfe der Geschichtschreiber. Deswegen scheint es uns, dafs schon die Zusammenstellung und Vergleichung der Nachrichten von den gröfseren und wichtigeren unter diesen Erscheinungen allerdings einige Anhaltepuncte gewährt, um daran Folgerungen zu knüpfen über die Eigenthümlichkeit der Erscheinungen, und über die unter denselben dauerhaft bestehende Verbindung. Es scheint uns sogar, dafs in dieser Hinsicht an den vielleicht verloren gegangenen Nachrichten von minder wichtigen hierhergehörenden Thatsachen wirklich nicht viel verloren seyn dürfte, besonders wenn aus den noch aufbewahrten allein schon der deutlichste Wink für dasjenige hervorgeht, was wir daraus folgern zu dürfen glauben. Wo übrigens Zweifel über die Ereignisse oder auch nur über die Epochen derselben obwalten, glauben wir ihrer nicht nur immer erwähnt, sondern auch wo es thunlich war, den Versuch die Nachrichten möglichst zu erörtern nicht unterlassen zu haben.

Die Nachrichten über die in neuerer und vornehmlich in der neuesten Zeit erfolgten Erdbeben, vulcanischen Ausbrüche und ähnlichen Bewegungen sind in so grofser Menge vorhanden, dafs man in der That nicht Ursache hat über Mangel an denselben zu klagen, oder zu besorgen dafs wichtige Erscheinungen übersehen worden seyn könnten. Eher hat man sich bey der grofsen Menge solcher Wahrnehmungen vorzusehen, dafs man nicht verleitet werde, aus manchen und vielen sehr unbedeutenden darunter bedeutende Folgerungen zu ziehen. Doch gewährt eben die Aufmersamkeit, welche jetzt diesen Phänomenen gewidmet ist, und die grofsentheils rühmliche Genauigkeit mit welcher sie beobachtet und aufgezeichnet werden, auch den Vortheil, dafs

man nicht blofs die grofse Anzahl derselben kennen lernt, sondern auch das Verhältnifs ihrer Gröfse. Daher ist die Schätzung der Bedeutung der einzelnen unter ihnen für den Zusammenhang derselben überhaupt sehr erleichtert. Immer wird man bey gehöriger Rücksicht hierauf, bey Vergleichung der vorhandenen Nachrichten aus verschiedenen Zeiten und Gegenden, und bey behutsamer Auswahl der glaubwürdigeren darunter zu einer solchen Vergleichung, nicht wenig feste Puncte finden, von welchen aus man Blicke auf den physischen Zusammenhang dieser Erscheinung zu werfen vermag. Das ist was wir gethan haben, und wir können die Resultate, die wir dabey gefunden zu haben glauben, eben nicht für sehr gewagte Behauptungen halten.

IV. HAUPTSTÜCK.

DER ISLÄNDISCHE ERSCHÜTTERUNGS-KREIS.

Die im II. und III. Hauptstücke enthaltene Zusammenstellung einer grofsen Menge einzelner Erscheinungen von Erdbeben und vulcanischen Ausbrüchen, in Beziehung auf die Verbindung in welcher sie in einem gewissen mehr oder weniger geschlossenen Umkreise der Erdoberfläche unter sich zu stehen scheinen, dürfte wohl genügen, um zu beurtheilen, ob die Ansicht, die wir von einer Verbindung dieser Erscheinungen und ihrer Ursachen in dem dort angegebenen Umkreise gefafst haben, sich vertheidigen läfst oder nicht.

Läfst sie sich in Hinsicht auf den dort angenommenen Umkreis vertheidigen, so wird sehr wahrscheinlich, dafs es auf der Erdoberfläche mehrere solcher Bezirke oder gesonderter Erschütterungs-Kreise giebt, in denen die vulcanischen Erscheinungen und die Erdbeben unter sich, mehr als mit den ähnlichen Erscheinungen in anderen Gegenden, in Verbindung stehen; so dafs man für jeden derselben einen gemeinschaftli-

chen Sitz des Processes der die Erscheinungen hervorbringt, oder eine Unterabtheilung des allgemeinen Erdvulcanismus annehmen darf, in welcher diese Erscheinungen sich an der Oberfläche zeigen.

Allerdings sind auch schon mehrere Beobachtungen vorhanden, welche diese Vermuthung sowohl im Allgemeinen bestätigen, als auch Winke über die Lage einiger solchen einzelnen vulcanischen Linien oder Erschütterungs-Kreise geben. Aber die meisten Gegenden der Erdoberfläche in welchen diese zu liegen scheinen sind noch nicht lange genug mit gehöriger Aufmerksamkeit in dieser Hinsicht beobachtet, zum Theile auch noch nicht lange genug bekannt, um durch eine solche Reihe von Thatsachen, wie wir aus dem Erschütterungs-Kreise des Mittelländischen Meeres kennen, nähere Bestimmungen des eigentlichen Umfanges eines jeden andern ähnlichen Bezirkes zu erhalten. Daher lassen sich jetzt nur ungefähr die Puncte angeben, um welche diese einzelne Bezirke wahrscheinlicherweise zu suchen sind. Die eigentliche Ausdehnung eines jeden derselben aber angeben, und schon bestimmen zu wollen, ob gewisse oder mehrere solcher durch vulcanische Erscheinungen und Erdbeben ausgezeichnete Puncte die hie und da zerstreut liegen, zu einem einzigen, oder zu mehreren verschiedenen Erschütterungs-Kreisen gehören, möchte in jedem Falle noch zu früh seyn.

Unter allen Gegenden der Erde, aufserhalb derjenigen, mit welcher wir uns in den beyden vorhergehenden Hauptstücken beschäftiget haben, ist der Norden von Europa bis nach Island diejenige, von welcher die meisten und ältesten Nachrichten über die Naturerscheinungen die den Gegenstand dieser Abhandlung ausmachen aufbewahrt worden sind. Daher er-

laubt nicht nur diese Gegend, sich mit ihr noch etwas ausführlicher zu beschäftigen als mit denen, zu welchen wir nachher übergehen werden; sondern sie fordert dieses sogar, weil viele Thatsachen vermuthen lassen, dafs in ihr der Centralpunct wenigstens noch Eines von den übrigen gesonderten Erschütterungs-Kreisen anzunehmen seyn dürfte. Wir betrachten daher zuerst die Gegend welche sich auf mannichfaltige Weise als ein solcher Centralpunct charakterisirt, die Insel Island, um von da aus den sich vielleicht ergebenden Andeutungen eines Zusammenhanges der Erscheinungen auf dieser Insel mit den ähnlichen, die in ihrer Umgegend wahrgenommen werden, nachzugehen.

1.

Island.

Island ist seit dem neunten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung als eine durchaus vulcanische Insel bekannt. Ihr Boden ist überall und so hoch mit Laven und anderen vulcanischen Auswürfen bedeckt, und ihre gröfseren Höhen sind so tief unter immerwährendem Eise und Schnee begraben, dafs man nur wenige Angaben darüber besitzt, ob andere aufser den vulcanischen Gebirgsarten zu den Bestandtheilen ihres Inneren gehören. Doch scheint es allerdings, dafs sich einige neuere Niederschläge von Gewässern daselbst finden; denn aufser den bekannten grofsen Niederlagen von Braunkohle oder bituminösem Holze (Surturbrand) scheinen auch Sandstein- und Kalksteinartige Schichten an einigen Puncten gefunden worden zu seyn, und *Olafsen* giebt bestimmt ganze Lagen von fossilen (aber nicht eigentlich versteinerten) Schaalthieren an, die

sich bedeutend über dem Spiegel des Meeres erhöhet finden sollen (1). Man darf daher annehmen, daſs die vulcanische Thätigkeit Islands bis in die Zeit hinaufsteigt, da die Theile welche diese Gebirgslagen und Fossilien enthalten noch vom Meere bedeckt waren, wie bey Sicilien.

Die Spuren und Wirkungen des Vulcanismus sind über die ganze Insel verbreitet, in allen Theilen derselben sind vulcanische Ausbrüche erfolgt, selbst im Meere nahe an ihren Küsten. Heiſse Quellen befinden sich gleichfalls in allen Gegenden der Insel, darunter sind die berühmten Geyser, die Reykium Quellen im District Olves, die Schwefelquellen von Krisuwik im südwestlichen Theile, die von Reykiadal daselbst, die von Reykiawerf daselbst, von Hyeraveller im Innern, und beym Krabla, auch im Myvatn-See im Norden, die ausgezeichnetesten. Mehrere unter diesen Quellen treiben seit den ältesten Zeiten das heiſse Wasser in gewissen periodischen Absätzen und in gewaltsamer Eruption zu einer groſsen Höhe; die Geyser zu 70 — 90 Fuſs. Dieser letzteren berühmten Springquellen geschieht zuerst von *Saxo Grammaticus* und von der Edda Erwähnung. Schwefel findet sich an mehreren Puncten der Insel, besonders im südwestlichen Guldbringe Syssel und in dem nordöstlichen Thyngore Syssel, auch Erdöl bringen einige Quellen herauf. Der Schwefel wird an den beyden genannten Orten durch steten innern Brand sublimirt, wie in den Solfataren Italiens, nur ist das Phänomen in Island weit gröſser — bis

1) *Olafsen's* und *Povelsen's* Reise durch Island, Teutsche Uebers. Kopenh. 1774. Th. 1. S. 210 — 218. Th. 2. S. 25.

zum Schreckhaften. Die Solfataren nehmen hier beträchtliche Strecken und ganze Berge ein, und wirken in unterirdischen Gewölben, deren aus Thon bestehende Decke ganz damit durchdrungen ist (1). Auch an anderen Orten der Insel, wo die Thätigkeit nicht so stark ist, finden sich von Schwefel durchdrungene Thonlagen.

Von dem neunten Jahrhunderte an bis in unsere Zeiten ist die vulcanische Thätigkeit in Island fast ununterbrochen so grofs und von einer solchen Kraft gewesen, wie sie sich nur an wenigen der übrigen vulcanischen Gegenden der Erde zeigt. Die Ausbrüche der Isländischen Vulcane — sämmtlich keine Berge der gröfsten Höhe — sind fürchterlicher gewesen, und haben, wenn man auch nicht auf die durch das Schmelzen der Gletscher bewirkten Zerstörungen Rücksicht nimmt, gröfsere Verwüstungen in den sie umgebenden Gegenden angerichtet als selbst die meisten der grofsen Ausbrüche des Aetna und Vesuv.

Wir haben die vulcanischen Erscheinungen im Mittelländischen Meere in Hinsicht auf ihre Epochen miteinander verglichen, und aus dem Resultate dieser Vergleichung schliefsen zu müssen geglaubt, dafs in jener Gegend ein Zusammenhang dieser Erscheinungen statt finde. Um ein Urtheil darüber zu finden, ob die vulcanischen Erscheinungen in Island mit ähnlichen und mit Erdbeben in einem diese Insel umgebenden Bezirke, oder selbst in entfernteren Gegenden, nahmentlich mit dem Erschütterungs-Kreise des Mittelmeers in einem Zusammenhange stehen, halten wir für zweckmäfsig, eine vergleichende Uebersicht der Epochen auch von jenen zu geben. Diese hier folgende

1) *Sir G. Steuart Mackenzie Travels in the island of Iceland*, Edinb. 1812. p. 113. f.

Uebersicht ist vornehmlich aus *Olafsen's*, *Troil's* (1) und *Mackenzie's* Schriften zusammengestellt worden, und was sich in diesen nicht fand, ist aus *Garlieb's* kleinem aber interessant und verständig bearbeitetem Werke (2) vervollständiget worden. Wir haben darin von Island Alles aufgenommen was wir fanden, um Alles zu geben, und haben nicht gewagt, eine kritische Auswahl unter den angegebenen Thatsachen zu treffen, weil uns die Mittel abgehen hier Kritik zu üben. In Ansehung der beygefügten mit den Isländischen gleichzeitigen oder beynahe gleichzeitigen Ereignissen in anderen Gegenden schmeicheln wir uns indessen, mit mehr kritischer Auswahl zu Werke gegangen zu seyn als *Mackenzie* und ihm folgend ein neuer Compilator (3), bey welchen man ähnliche aber vag und oberflächlich aufgegriffene Angaben zum Behufe einer ähnlichen Vergleichung findet.

1) Briefe, welche eine v. H. Dr. *Uno von Troil* im J. 1772 nach Island angestellte Reise betreffen. Upsal und Leipz. 1779. 8.

2) *G. Garlieb* Island rücksichtlich seiner Vulcane, heiſsen Quellen etc. etc. Freyberg 1819. 8.

3) *Fr. Eckard* Islands Natur- und Volkskunde etc. etc. Kopenhagen. 1813. 2 Hefte 12.

Chronologische Uebersicht
der Erdbeben und vulcanischen Ausbrüche auf Island und einiger mit diesen gleichzeitigen ähnlichen Erscheinungen in anderen Gegenden.

Jahr

894 Angeblich erster bekannter vulcanischer Ausbruch auf Island.

900 Ausbruch des Katlegiaa, in Skaptefells Syssel.

1000 Ausbruch in Arneſs Syssel, von welchem die Lava-Felsen Thurrae-Hraun hervorgebracht worden seyn sollen.

1004 Ausbruch des Hecla.

1029 Desgleichen.

1104 (nach Einigen 1105 oder 1106) Desgleichen. — 1105, 21. *Dec. soll ein Erdbeben in Jerusalem gewesen seyn.*

1113 Desgleichen.

1150 oder 51. Ausbruch des Trolladyngr in Thyngores Syssel.

1157 oder 58. Ausbruch des Hecla. — 1157 *Groſses Erdbeben bey Hamah und Hems in Syrien.* — 1158 *Erderschütterungen in England.*

1161, 1164 und 1165 Erdbeben im südlichen Theile v. Island. — 1161 *in der Normandie.*

1188 Ausbruch des Trolladyngr.

1204 oder 1206 Ausbruch des Hecla — 1204 *Erdbeben in Syrien.*

1219 Erdbeben im Südlichen Theile und submariner Ausbruch bey Näs-Repp. — 1219 *Erderschütterungen in England.*

1222 Submariner Ausbruch bey Reikianäs und Ausbruch des Hecla — *Erdb. in Cypern, Italien, am Rhein (letzt. im Januar).*

1223 Submariner Ausbruch bey Reikianäs.

1225 Desgleichen.

1226 Dergleichen bey Reykiawik. — *In demselben Jahre soll Brixen Erdbeben erlitten haben.*

1236 Dergleichen, ebendaselbst.

1237 Submariner Ausbruch bey Reykianäs.

1240 Dergleichen ebendaselbst und Erdbeben in Guldbringe Syssel.

1245 Ausbruch des Soëlheime Jökul in Skaptefells Syssel.

1260 und 61 Erdbeben auf der Insel Flatey in Breidafiord.

1262 Ausbruch des Soëlheime Jökul.

1290 Erdbeben in Rangaavalle Syssel.

1294 Heftige Erdbeben und Ausbruch des Hecla, der auch in den folgenden sechs Jahren nicht ganz ruhig wird.

1300 Vom Julius an fast zwölf Monate lang Ausbrüche des Hecla — *Erdbeben um Rieti in Italien.*

— 28. Decemb. Erdbeben in der Umgegend vom Hecla.

— Ausbruch des Jökuls von Thorsmark in Skaptefells Syssel, die Bewegungen dieses Berges wiederhohlen sich bis gegen das J. 1350.

1311 Ausbruch des Röidekamp in Skaptefells Syssel.

1332 Ausbruch des Knapefell-Jökul (der nördlichen Spitze des Oeräfa) in Skaptefells Syssel.

1338 Erdbeben im südöstlichen Theile von Island.

1340 Eruptionen durch fast ganz Island. Im südlichen Theile am Hecla und Knapefell Jökul; dann im Meere bey Reykianäs, aus dem Jökul bey Mos-

fell in Kiösar Syssel, dem Heidubred und dem Trölladyngr in Thyngores Syssel. Die vier letzten Puncte liegen auf einer die Insel von SW. nach NO durchschneidenden Linie.

1345 Erdbeben im westlichen Theile der Insel; Erscheinung eines vorher nicht gesehenen Felsen in Breidafiord. — *Erdbeben in Teutschland und in Ober-Italien.*

1359 Ausbruch des Trolladyngr.

1362 Ausbruch des Knapefell Jökul. Ein Seitenausbruch gegen NO. von demselben bildet einen neuen Berg, jetzt Breidamarkur Jökul genannt.

1366 Lillehered? (S. *Troil's Briefe*, S. 217.)

1370 Erdbeben im Districte von Olves.

1374 Ausbruch des Hecla.

1390 Ausbruch des Hecla.

1391 Erdbeben, fast durch die ganze Insel.

1416 Ausbruch des Katlegiaa. — *Erdstöſse zu Basel.*

1422 Submariner Ausbruch bey Reykianäs.

1436 Ausbruch des Hecla.

1475 Ausbruch des Tröllladyngr.

1510 Julius, Erdbeben und Ausbruch des Hecla; ohne Angabe des Monats Ausbrüche des Trolladyngr und Herdubreid. — *In dems. Jahre Erdbeben in Nördlingen und in Ober-Italien.*

1554 Seitenausbruch neben dem Hecla.

1563 19. November. Submariner Ausbruch dem Hecla gegenüber; eine dadurch gebildete kleine Insel ist wieder verschwunden (1). — *In dems. J. Erdbeben zu Cattaro.*

1580 oder 81 Starkes Erdbeben; ein angeblicher Ausbruch des Katlegiaa ist ungewiſs. — *Im April und Mai desselben Jahres Erdbeben in England, die bis nach Paris empfunden werden.*

1) Zweifel über dieses Ereigniſs s. bey *Raspe de novis Insulis* p. 126. Citirt: *Arngrim Jonae* über *Blefken*. Hamburg 1618. 4.

1583 Submariner Ausbruch bey Reykianäs, er bildet vergängliche Felseninseln. Der Hecla stöfst Rauch und Flammen aus. — *Im Januar desselben J. sollen in England Erdstöfse empfunden worden seyn.*

1587 Ausbruch im Walde von Thingvalla in Aarness Syssel. Es soll dabey Lava ausgeflossen seyn.

1619 Im Julius Ausbruch des Hecla mit Erdbeben bis gegen Michaelis dauernd. — *In demselben Jahre ein Ausbruch des Aetna und Erdbeben in Peru.*

1622 Ausbruch des Eyafialla Jökul in Skaptefells Syssel... zweifelhaft.

1625 Ausbruch des Hecla, ohne Angabe des Monats. — Am 2. September Erdbeben und Seiten-Ausbruch des Katlegiaa. — *In diesem Jahre 22. Febr. Erdstöfse im Budjadinger Lande.*

1636 Ausbruch des Hecla. — *Erdbeben auf Zante.*

1657 Erdbeben im südlichen Theile von Island. — *Im Jan. in Neapel, im Februar in Frankreich und in Norwegen.*

1660 Ausbr. des Myrdal Jökuls in Skaptefells Syssel — *Erdstöfse in Paris und in andern Orten Frankreichs, auch Spaniens; im Julius Ausbruch des Vesuv.*

1693 13. Febr. Erdbeben um den Hecla welches auch im Meere empfunden wird, und grofser Ausbruch des Hecla, bis gegen Pfingsten. — *Im Januar Erdbeben in Sicilien.*

1706 Erdbeben in Grimsnäs und Olves, Aarness Syssel. — *Im Mai desselben J. Ausbr. des Pic v. Teneriffa. Im Oct. und Nov. Erdbeben in Sicilien u. Neapel.*

1707 Im Frühling Erdbeben. In demselben J. Entstehung einer neuen Insel bey Santorin, — 20. *Mai Ausbruch des Vesuv.*

1717 Ausbruch des Eyafialla Jökul, desgleichen des Hofs-Jökul uud Bald-Jökul, beyde gleichfalls in Skaptefells Syssel. — 6. *Jun. Ausbruch des Vesuv.*

1720 Ausbruch des Oeräfa Jökul — *In dieses Jahr fällt die Entstehung einer neuen Insel zwischen den Azoren: auch wurden zu Leipzig Erdstöſse empfunden.*

1721 11. Mai Erdbeben in Myrdalen und Ausbruch des Katlegiaa. — 26. *April Erdbeben in Tauris.*

1724 17. Mai Heftiges Erdbeben in Thyngsore Syssel und Ausbruch des bis dahin als Vulcan nicht gekannten Krabla. Der Berg bleibt mit wiederhohlten Ausbrüchen in Bewegung bis zum Jahre 1730.

1725 Zu Ostern Ausbruch des Skeideraar Jökul in Skaptefells Syssel; dann 11. Jun. Ausbruch des Leirhnukur nahe beym Krabla. Erdbeben geht voraus, ein Krater bildet sich zuerst bey diesem Ausbruche, und stürzt nach demselben wieder ein. Der Ausbruch dauerte bis in das folgende Jahr. Zugleich Ausbr. aus der Ebene Hithoel in der Nachbarschaft, und der Ebene Biarneslag — *In demselben Jahre Erdbeben in Maryland und Peru.*

1727 Pfingsten, Ausbruch des Skeideraar Jökul; 4. August, Ausbruch des Myrdal Jökul; 7. August Ausbruch des Oeräfa Jökul; 21. August sehr verwüstender Ausbruch des Leirhnukur, Erdbeben vorher sehr heftig. — *Im Julius Ausbruch des Vesuv. — In demselben Jahre Erdbeben in Sicilien, Neapel, Schwaben, England und Nordamerica.*

1728 Schwacher Ausbruch des Hecla; stärkerer des Skeideraar Jökul; am 18. April sehr heftiger Ausbruch des Leirhnukur, des unweit desselben liegenden Hügels Horsedal, und der nicht weit davon gelegenen Ebenen Biarneslag und Reykehlides; aus der letzteren dringt Lava, bis zum Anfange des J. 1729. — *Im Februar Erdstöſse in einigen Rheingegenden.*

1729 30. Januar Neuer Lava-Ausbruch aus dem Leirhnukur, wiederhohlt den 6. 7. und 27. Julius aus dem Krater und aus den Seiten. Ein Theil des Sees

Myvatn wird mit Lava angefüllt. — *In demselben Jahre Erdstöſse in Sicilien und Helvetien.*

1734 Starkes Erdbeben in dem ganzen Sunnlendinga Viertel. — 25. *October desselben Jahres Erdstöſse in England.*

1748 Ausbrüche des Sandfells Jökul, nördlich vom Krabla. Sie wiederhohlen bis in d. J. 1752.

1749 Verwüstendes Erdbeben in Olvesbygden, im Aarneſs Syssel. — 18. *Februar u.* 8. *März desselben Jahres Erdstöſse in* England.

1753 Ausbruch des nördlicheren Skeideraar Jökul, ohne Lava Erguſs. — *Im März desselb. J. Erdbeben in Turin, im Junius in Neapel und in England, im December in Brest.*

1754 Kleiner Ausbruch an der Nordseite des Hecla; Erdbeben. — *In demselben Jahre Erdstöſse, im Januar zu Grenoble im April in England, Yorkshire, im Junius in Morea, Mittel-Italien und Sicilien, im September in Constantinopel, im Oct. in Smyrna. Im December Ausbruch des Vesuv.*

1755. 11. September Erdbeben in einigen Gegenden der Insel welche den ganzen Monat hindurch wiederhohlen. — *Was in diesem merkwürdigen Jahre in anderen Theilen von Europa vorgieng ist an vielen Stellen dieser Schrift zu ſinden.*

— 17. October. Heftiges Erdbeben in Myrdalen, darauf fangen am 19. die Ausbrüche des Katlegiaa an, und wiederhohlen bis in den August des folgenden Jahres. Die Lava ergieſst sich bis auf drey englische Meilen weit in das Meer.

1766 4. April. Erdbeben und am 5. Ausbruch des Hecla. Die Lava bricht aus mehreren Oeffnungen, der Ausbruch dauert bis zum 16. Julius. — *In dems. Jahre 25. März Ausbruch des Vesuv und am 27. April des Aetna.*

1772 Heftiger Ausbruch des Hecla — *In demselben Jahre Erdbeben im Caucasus.*

1775 Erdbeben. — *In diesem Jahre an mehreren Orten Erdbeben, auch im nördlichen Europa in England, der Normandie* u. s. w.

1783 im Februar (nach Anderen im Mai) Submariner Ausbruch 6 bis 8 Meilen von Reykianäs in derselben Meeresgegend, wo sich 1563 ein ähnliches Phänomen zeigte, wodurch eine Insel von 1 Meile im Umkreise entstand, die jedoch schon im folgenden Jahre wieder versunken war, und nur unter dem Wasser verborgene Klippen zurückgelassen zu haben schien. — Am 11. Junius Erdbeben und Ausbruch am Skaptaar Jökul in Skaptefells Syssel. Die Ausbrüche dauern gegen 1 Jahr lang. — *In diesem Jahre sehr verbreitete Erdbeben, besonders in Calabrien und Sicilien, auch in Nord Europa.*

1784 Erdbeben durch die ganze Insel, — *auch in anderen, selbst Nördlichen Theilen von Europa.*

1789 Erdbeben im südlichen Theile der Insel, bey welchem unweit Reikum, zwischen den Flüssen Thorsaa und Huitaa eine heifse Quelle der neue Strok entstand. — *In demselben Jahre Erdbeben in Stavanger, Aarhus* u. *Gurdhal in Norwegen, in Edinburg und Cromarty in Schottland, in einigen Orten Teutschlands und in Italien, den 6. September Ausbruch des Vesuv.*

1810 24. October. Erdbeben in der Gegend des Hecla, welches bis nach Reykiawik empfunden wird. — *In demselben Jahre und Monate in Norwegen und Teutschland, schon im Junius in Ostgothland, im November auch in Nord-America.* In anderen Monaten.

1815 im Junius. Leichtes Erdbeben im nördlichen Theile der Insel.

1821 20. December. Ausbruch des Eyafialla Jökul, der bis zum 1. Februar 1822 dauert, nachdem noch am

26. Januar an demselben Berge ein Seitenausbruch erfolgt war (1) — *Im October desselben Jahres waren in Schottland (Inverary) Erschütterungen gefühlt worden.*

1823 26. Julius. Ausbruch des Krabla. — Am 10. August desselben Jahres wurde *Haleb* von Erdbeben zerstört.

1) Morgenblatt 1822 Nr. 236. S. 944. — *Edinb. philos. Journ.* V. 7. p. 155.

Dieses reichhaltige Verzeichnifs von vulcanischen Erscheinungen auf dem kleinen isolirten Raume — welches doch wahrscheinlich nicht einmal vollständig ist — zeigt seit dem Anfange des zwölften Jahrhunderts eine Reihe derselben, zwischen welchen ein einziger Zeitraum der Ruhe von mehr als vierzig Jahren wahrzunehmen ist. Von mehr als neunzig hier aufgezeichneter Erscheinungen folgen sich nur eilf in Zwischenräumen der Ruhe von mehr als zwanzig Jahren, die übrigen sämmtlich in weit kürzeren. Erwägt man dieses, und nimmt man hinzu, dafs auf Island die durch den vulcanischen Procefs entwickelten Stoffe immerfort einen reichlichen Abgang durch die Menge von heifsen Quellen finden, die sich in grofsen Massen und mit gewaltsamen Explosionen fast stündlich entladen, und durch die immerfort Gas ausströmenden Solfataren; so mufs man zugeben, dafs unter dieser Insel die Wirkungen des vulcanischen Processes sehr concentrirt seyn müssen, und dafs ohne Zweifel dort einer der Centralpuncte der vulcanischen Thätigkeit der Erdrinde oder des Erdkernes befindlich ist.

Bey der Menge der vulcanischen Erscheinungen auf Island aber, und bey ihrer öftern Wiederkehr — die an keinem Puncte des Mittelländischen Meeres so häufig und so kräftig ist — kann es nicht fehlen, dafs viele dieser Erscheinungen mit anderen die sich hie und da auf dem Erdballe zeigen, der Zeit nach zusammenfallen, ganz oder beynahe gleichzeitig seyn müssen. Dieses zeigt auch die vorstehende Uebersicht. Es ist daher etwas mifslich, aus solchem Zusammentreffen wie es hier vorkömmt auf den Zusammenhang der Erscheinungen auch in diesen beyden von einander so weit entfernten Erschütterungs-Kreisen zu schliefsen; wird auch dadurch erschwert, dafs von den älteren Phäno-

menen auf Island nur die Jahre, nicht aber die Monate und Tage bekannt sind. Auf diese genauere Angabe scheint uns aber allerdings viel anzukommen; denn Phänomene dieser Art, wenn sie im Zusammenhange wirken, oder aus einer und derselben Veranlassung entspringen, müssen sich durchaus auch den entferntesten Gegenden sehr schnell mittheilen, und können unmöglich eine lange Zeit zu ihrer Fortpflanzung, selbst auf weite Strecken, bedürfen, man mag ihre Grundursache in der Gasentwickelung durch chemische Zersetzung, in der Elektritität, im Galvanismus oder worin man sonst wolle, suchen. Wir beziehen uns in Hinsicht dieser Bemerkung wieder auf den grofsen Beobachter der Vulcane, Herrn *von Humboldt*, der ebenfalls überzeugt ist, dafs die vulcanischen Wirkungen sich fast augenblicklich in sehr grofser Ausdehnung äufsern, und dafs man mit Vergleichung von zwey solchen Phänomenen aus sehr entfernten Gegenden, wenn sie nicht ganz gleichzeitig sind, sehr behutsam seyn mufs (1). Zu Nachweisung einer deutlichen und constanten Verbindung des Isländischen Erschütterungs-Kreises mit dem des Mittelländischen Meeres mangelt auch eine so constante Folge der Erscheinungen wie die welche man zwischen den von einander entlegensten Puncten des letztern aufweisen kann; und wenn auch zuweilen ein Ausbruch auf Island mit einem Erdbeben in Haleb oder Constantinopel, mit einem Ausbruche in Sicilien oder Peru ganz oder ziemlich nahe zusammentrifft, so finden sich wieder in der Reihe der Erscheinungen auf Island noch weit

1) *Voyage aux terres équinox. du Nouveau Contin.* T. 1. p. 317 und 319.

mehrere, die mit keiner in anderen Gegenden in eine wahrscheinliche Verbindung zu bringen sind. So bestimmt und constant läſst sich also die Verbindung zwischen diesen beyden muthmaſslichen Erschütterungs-Kreisen nicht nachweisen. Indessen scheinen sie doch nicht auſser aller Verbindung, nicht ganz von einander abgeschnitten zu seyn. Wir werden, wenn wir erst der Art, wie sich von dem Centralpuncte in Island aus die vulcanischen Wirkungen über einen gröſsern Kreis zu verbreiten scheinen, nachgeforscht haben, immer noch einige Spuren einer gewissen Berührung in den äuſsersten Puncten der beyden dem Anscheine nach im Wesentlichen getrennten, Erschütterungs-Kreise wahrnehmen.

Betrachten wir vorerst die Art wie in Island selbst die vulcanischen Wirkungen sich äuſsern, so müssen wir bemerkenswerth finden, daſs die Erdbeben dort wie überall den vulcanischen Ausbrüchen vorausgehen, daſs Erdbeben sich auch in Zwischenzeiten zwischen vulcanischen Ausbrüchen ereignen, ohne daſs die letzteren sogleich erfolgen, und daſs dort Erdbeben sich vornehmlich in den gröſsten Zwischenräumen zwischen den vulcanischen Ausbrüchen ereignet haben. Dieses letztere ist geschehen im J. 1290 zwischen den Ausbrüchen von 1262 und 1294; — 1345 zwischen denen von 1340 und 1359; — 1391 zwischen 1390 und 1416; — 1580 zwischen 1563 und 1583; — 1657 zwischen 1636 und 1660; — 1706 und 1707 zwischen 1693 und 1717; — 1734 zwischen 1729 und 1748; — 1789, 1810 und 1815 zwischen den Ausbrüchen von 1783 und 1821. Endlich ist bemerkenswerth, daſs auch auf Island die Ausbrüche der verschiedenen Vulcane fast immer unter sich alterniren, und daſs, wenn mehrere derselben bey groſsen fast der ganzen Insel gemeinsa-

men Bewegungen zugleich ausbrechen, dieses immer in einer gewissen linearen Richtung geschieht. Die Hauptrichtung, in welcher sich auf Island die vulcanischen Erscheinungen zeigen, ist von S W nach N O, von dem Vorgebirge Reykianäs an bis in den nordöstlichsten Theil, in welchem der Vulcan Krabla liegt.

Die Veränderungen des Bodens auf Island durch Vulcane und Erdbeben hervorgebracht sind im Innern sehr groſs und gehen immer vor sich; Hügel versinken, Berge stürzen ein, Thäler werden von Lavaströmen ausgefüllt, Hügel erhoben, Flüsse von ihrem Laufe abgelenkt und dergleichen. Der Umriſs der Insel hingegen hat in ihrer historischen Zeit durchaus keine bedeutenden Veränderungen erlitten; nur an einigen Stellen, wo Lavaströme in das Meer geflossen und darin erhärtet sind, haben sich kleine Veränderungen in der Gestalt der Küste hervorgethan. Durch den Ausbruch vom J. 1721 soll das Meer in die Gegend von Kiärlingadal an der Südküste, am Fuſse der Myrdal Berge eingebrochen seyn, und dort einen vorher trockenen Bezirk in eine Bucht verwandelt haben (1). Bey dem Ausbruche des Leirhnukur in den Jahren 1725—26 soll eine Anhöhe eingesunken und daselbst ein See gebildet worden seyn, eine halbe Meile davon aber aus einem See sich ein Hügel erhoben und den See ganz ausgefüllt haben (2). Die einigemal wiederhohlten Ausbrüche im Meere südwestlich von Reykianäs

1) *Olafsen's* Reise Th. 2. S. 121.

2) *Dureau de la Malle Géographie phys. de la Mer noire.* p. 203. Er citirt *Mélanges interessans* T. 1. p. 153. — *Olafsen* sagt davon Nichts.

(sie sind in der chronologischen Uebersicht aufgeführt) haben zwar Theile des Meerbodens augenblicklich erhoben, aber die dadurch entstandenen Inseln sind jedesmal wieder versunken.

Dürfen wir nun auch, was nach allen hier dargelegten Anzeigen kaum einem Zweifel unterworfen scheint, Island für den Centralpunct eines eigenen Erschütterungs-Kreises annehmen; so ist es doch schwer den eigentlichen Umfang dieses letztern aufserhalb der Insel zu bestimmen. Einige Winke dafür sind indessen theils aus der Beschaffenheit der Gebirge umliegender Länder, theils selbst aus Erscheinungen in denselben, die zur Classe der vulcanischen gehören und eine gewisse Beziehung auf die von Island verrathen, zu entnehmen. So möchten wir, bey der sich aufdringenden Ueberzeugung, dafs der Zusammenhang der vulcanischen Wirkungen sich in anderen Gegenden auf sehr langen Linien hin erstreckt, nicht unnatürlich finden, auch dergleichen sich von Island aus ziemlich weit erstreckende Linien anzunehmen, wenn sonst die Erscheinungen darauf deuten. Und allerdings scheinen uns hierauf zu deuten die Spuren von altvulcanischen Bildungen, die auf einer Linie von Island über die Färoer, Schottland und die Hebriden, nach Irland und bis in die Urgebirge von England, selbst bis in die Bretagne wahrzunehmen sind. Auch wird diese Andeutung, wie uns dünkt, nicht wenig dadurch unterstützt, dafs unter den Erderschütterungen, die man in Schottland, England und Nordfrankreich bisweilen empfunden hat — so unbedeutend und selten diese Erscheinung auch in diesen Gegenden ist — eine verhältnifsmäfsig nicht kleine Zahl mit den Erdbeben und Ausbrüchen auf Island der Zeit nach

wirklich zusammen fällt: wie in den Jahren 1158, 1161, 1219, 1580, 1581, 1583, 1657, 1660, 1727, 1734, 1749, 1753, 1754, 1755, 1775, 1789 und 1821.

2.

Die Brittischen Inseln und die Färoer.

Von den zwischen Island und Groſsbritannien liegenden Inseln sind die Färoer bekanntlich ganz basaltisch.

Die Shetländischen bestehen aus einer Kette von Urgebirge: Glimmerschiefer, Granit und Gneus, an den niedrigen Puncten vornehmlich von einer mächtigen Ablagerung alten Sandsteines bedeckt. Dabey aber scheinen einige dort sichtbare groſse Felsenspaltungen auf gewaltsame Bewegung, Erhebungen und dergleichen zu deuten. Nach *Jameson* findet sich auch in dieser Gruppe, z. B. auf Papa-Stour, Basalt und Wacke; ja in einigen Buchten dieser Inseln hat man zu Zeiten Bimsstein in Stücken von ziemlicher Gröſse gefunden (1); und in den Jahren 1768 und 1774 will man unweit Fetlar Spuren von submarinen vulcanischen Ausbrüchen wahrgenommen haben; das Meerwasser war daselbst in einem gewissen Umkreise schwarz und schlammig, und eine Menge todter Fische wurde an die Küste geworfen (2). *Hibbert* (3), der dieser beyden Erscheinungen gedenkt, möchte lieber

1) *Jameson Mineralogy of the Scottish Isles* Vol. 2. p. 206 f.

2) *Edinburgh philos. Journal* Vol. 1. p. 212.

3) *Sam. Hibbert Description of the Shetland Islands.* Edinburgh 1822. 4. p. 390.

glauben, dafs der gefundene Bimsstein von Island an die Shetländischen Inseln getrieben worden sey; indessen bemerkt er doch selbst dagegen, dafs man keinen sonstigen Beweis für eine Meerströmung von N nach S in dortiger Gegend habe, sondern vielmehr von einer gerade entgegengesetzten, welche oft Producte der südlichen Pflanzenwelt an die Küsten dieser Inseln führe. Wir möchten ebenfalls auf den im Meere gefundenen Bimsstein keinen Beweis für die vulcanische Beschaffenheit dieser Inseln bauen; denn dieses leichte Mineral kann gar wohl von den Westindischen Inseln herbeygetrieben worden seyn, da man bekanntlich in verschiedenen Gegenden des Oceans ganze Massen von Bimsstein treiben sieht, welche aus entfernten Vulcangegenden, oder von submarinen Ausbrüchen an unbekannten Stellen des Meeres herrühren können. Was das Vorkommen des Basaltes auf den Shetländischen Inseln betrifft, so erkennt *Hibbert* (1) dieses nicht an, und aus seiner Beschreibung mufs man schliefsen, dafs *Jameson* gewisse Grünsteinarten für Basalt und Wacke genommen hat; und dieses vielleicht auch auf den Orkney's, wo der zuletzt genannte angesehene Mineralog Basalt von Pomona und Shapinsha und Wacke von Hoy angiebt.

Wenn aber auch diese letzteren beyden Inselgruppen nicht geeignet seyn sollten die Kette des vulcanischen Bodens zwischen den Färoer und Grofsbritannien zu ergänzen, so treten doch ihre Glieder in Grofsbritannien selbst genugsam hervor. Diese grofse Insel enthält Züge von Urgebirge, und die Basaltformation im grofsen Maasstabe und mit den inter-

1) A. a. O. p. 233. 235 und 241.

essantesten Erscheinungen; sie enthält einige warme Quellen und mineralische Wasser, Spuren ehemaliger grofsen Revolutionen; und selbst aus ihrer historischen Zeit sind von dort manche Nachrichten von merkwürdigen Phänomenen aufbewahrt, die aus der zwischen der Bretagne und den Brittischen Inseln einerseits, und den Pyrenäen und südfranzösischen Gebirgen andererseits liegenden Gegend mangeln. Daher können wir uns nicht versagen, zu vermuthen, dafs die Brittischen Inseln eher zu dem Isländischen als zu dem Mittelmeerischen Erschütterungs-Kreise gehören, und dafs vielleicht eine aus der Gegend zwischen den Mündungen der Garonne und der Loire durch das mittlere Frankreich, Belgien und Nordteutschland in die Südbaltischen Länder gezogene Linie die Gränzlinie zwischen diesen beyden Erschütterungs-Kreisen bilden möge.

Schottland besteht in seinem nördlichen Theile zur gröfsern Hälfte aus Urgebirge; eben so die westlichste Reihe der Hebridischen Inseln. Zwischen diesem doppelten Zuge von Urgebirgen liegt in gleicher von N nach S erstreckten Richtung eine Reihe von zum Theile grofsen Inseln, in denen die Basaltformation mächtig und mit merkwürdigen Erscheinungen hervortritt. Die Reihe fängt mit einigen kleinen Inseln nördlich von Sky an, begreift Sky, Canna, Rum, Eigg, Mugg, die Schottischen Vorgebirge Ardnamurchan und Morvenn, die grofse Insel Mull, die kleine Staffa, mit mehreren anderen, zeigt sich auf Isla, Arran u. s. w. und geht in demselben Streichen durch die kleine Insel Rathlin auf die nordöstliche Spitze von Irland über, wo sie den berühmten Giants-Causeway bildet. An einigen

anderen Puncten Schottlands und in mehreren Theilen Englands zeigt sich die Basaltformation in minder groſsen Massen, aber in der merkwürdigen Art daſs sie, Gängen gleich, andere Gebirgsschichten zerreiſst und durchsetzt. Das Urgebirge bildet eine groſse Masse mitten in Irland, und durchsetzt England in einem mehr oder weniger zusammenhängenden Zuge von Whitby auf der Küste von York an, bis zu der granitischen Südwestspitze Landsend.

Das Phänomen der warmen Quellen und Mineralwasser ist zwar in Groſsbritannien nicht so häufig als in mehreren anderen Europäischen Gebirgsländern; doch fehlt es nicht ganz. Wir wissen nicht, ob wir die höhere Temperatur des Wassers in dem Flusse Ness in Schottland dahin rechnen dürfen; unfehlbar jedoch die warmen Quellen von Buxton, Matlok und Bath, und mancherley Mineralwasser zu Harrowgate, Whitby, Sommersham, Epsom, Tavistok und Aberbrotbik. Unter diesen gehören nur die beyden letzteren dem Urgebirge an; die meisten der übrigen aber dem mit basaltischen Gebirgsarten in einer eigenthümlichen Verbindung stehenden Englischen Steinkohlengebirge.

Bewegungen des Bodens gehören zwar auf den Brittischen Inseln nicht zu den eigenthümlichen Erscheinungen, wie etwa in Italien oder Morea, auch nicht zu den oft vorkommenden, aber sie sind dort nicht nur nichts Unerhörtes, sondern sie zeigen sich zuweilen so wie in manchen anderen Ländern, die nur in einer entfernten Verbindung mit einem Haupt Erschütterungs - Puncte stehen. Der seit den letzten Jahrhunderten in Groſsbritannien der Naturbeobachtung so ganz vorzüglich gewidmete Eifer hat auch eine ganz merkwürdige Reihe solcher Erscheinun-

gen aus diesen Inseln aufbewahrt, die nicht alle ganz unbedeutend gewesen sind (1). Wir erwähnen von diesen einige die mit ähnlichen Erscheinungen in anderen Gegenden der Zeit nach zusammenfallen: 1081 im März in England (in demselben J. Erdstöfse am Niederrhein) 1158 England mit Island, 1199 England (in demselben Jahre Constantinopel) 1246 England (in dems. J. Candia), 1248 England (in dems. J. Piemont), 1382 ganz England mit Frankreich, dabey eine heftige Bewegung im Meere, 1551 Engl. (in demselb. J. Spanien), 1571 17. Februar England mit Belgien (5. März Constantinopel), 1580 und 81 England mit Island, Belgien, Nord-Frankreich und Niederrhein, 1583 mit Island, 1690 Irland und England mit Niederrhein und Oberteutschland, 1731 England mit Frankreich, 1734 Engl. mit Island, 1748 und 1749 desgleichen, 1750 England mit dem westlichen Frankreich, Ober-Teutschland, selbst mit einigen Gegenden des Mittelmeerischen Erschütterungs-Kreises, und mit Lappland, 1752 England mit Norwegen, 1753 England (in demselben Jahre Erdbeben in Island und in Bretagne), 1754 England mit Frankreich und mehreren südlichen Gegenden, 1755 nahmen England,

1) *A chronological and historical account of the most memorable Earthquakes, from the beginn of the Christian period to the year* 1750, *with an appendix containing a distinct series of those that have been felt in England and a preface seriously addressed to all Christians of every denomination. By a Gentleman of the University of Cambridge.* Cambridge 1750. 8. 78 Seiten — und von neuerer Zeit mehrere Notizen in den *philos. Transactions* u. s. w.

Schottland und Irland an der allgemein verbreiteten grofsen Erschütterung Theil, 1758 England mit Lappland, 1775 mit Island und West-Frankreich, 1777 Irland mit Schweden, 1786 Irland mit Norwegen und Schweden, 1789 Schottland mit Island und Nordteutschland, 1801 Schottland mit Gegenden am Mittelrhein, 1805 England mit denselben Gegenden, 1816 England mit Schweden, 1821 Schottland kurz vor einem vulcanischen Ausbruche auf Island.

Auch von einigen gröfseren Erscheinungen, Erhebungen und Veränderungen der Gestalt des Bodens ist Grofsbritannien Schauplatz gewesen. Aus Cardigan-Shire berichtet die Legende, dafs einst, als der Bischof von Menevia (St. Davids) bey Llanderi gegen die Ketzerey der Pelagianer geprediget habe, der Boden unter ihm durch ein göttliches Wunder emporgehoben worden sey (1). Im J. 1179 soll an einem Orte Oxenhall genannt, unweit Darlington in der Diöces von Durham, die Erde thurmhoch emporgehoben worden, Einen Tag lang in dieser Lage geblieben, uud dann mit grofsem Getöse wieder so tief eingesunken seyn, dafs daselbst drey neue Seen entstanden (2). Im J. 1579 ereignete sich eine solche Erscheinung bey einem Orte Kinanstone genannt, in Hereford-Shire; dort spaltete sich der Boden, ein grofses Stück Land (26 Acres Fläche) rückte fort und bildete einen neuen zwölf Faden hohen Hügel,

1) *Raspe de novis insulis* p. 123. Er citirt *Childray Britannia* S. 144.

2) *Raspe* a. a. O. p. 122. cit. *Hook* und *Childray Britannia* p. 164 f.

welcher den Nahmen Markle-Hill erhalten hat (1). Die näheren Umstände dieser Begebenheit sind nicht genau genug angegeben, um zu beurtheilen ob sie durch ein eigentliches Erdbeben verursacht wurde, oder nur ein Bergschlipf war. Bey Axbridge in Sommersetshire soll zu Anfange des siebenzehenten Jahrhunderts etwas Aehnliches geschehen seyn (2). Ein Phänomen besonderer Art ist im J. 1821 in Irland beobachtet worden. In einem sumpfigen Landstriche Forest Bog genannt, anderthalb englische Meilen von Mount-Mellick in Queens-County, sah man den Sumpf während mehrerer Tage in einer wunderbaren Bewegung. Er kochte gleichsam auf, stieg in die Höhe, und die emporgetriebene Masse fiel dann in ihr Becken zurück, ohne dafs ein Ueberfluthen der Ufer erfolgte (3). Gehören nun solche Erhebungen und Aufwallungen des Bodens, wie wir sie in den Brittischen Inseln und in Nord-Teutschland wahrgenommen haben, zu den Wirkungen der allgemeinen gröfseren unterirdischen Gährung? oder rühren sie von mehr oberflächlichen Processen, von Entzündungen in Steinkohlen- oder Kies-Lagern z. B. und dergleichen her? Diese Frage wissen wir nicht zu beantworten.

1) S. den obenangeführten *Chronological and hist. account etc.* p. 50. — d. Verfasser citirt *Stow's* Annals p. 668 und *Camden's Britannia édit.* 1722. col. 691.

2) *Raspe* p. 123. nach *Childray* p. 33.

3 *The quarterly Journal of science, litterature and the arts,* Vol. 12. Nr. 24. p. 427.

3.

Bretagne und das nördliche Frankreich.

Grofsbritanniens Urgebirge setzt durch die Inseln Guernesey, Jersey u. s. w. nach der Französischen Bretagne über, welche vielleicht in der Urzeit mit den südlichen Küsten von England zusammengehangen hat. Ueber die Sagen von einem solchen Zusammenhange, wenigstens zwischen Dover und Boulogne haben wir in unserm I. Buche (1) das Nöthige angeführt. Die Bretagne, die auch einige mineralische Quellen enthält, ist ebenfalls von Erdstöfsen nicht frey geblieben. Mehrerer, die sie und überhaupt der westliche und nördliche Theil von Frankreich zugleich mit Grofsbritannien empfunden hat, haben wir schon gedacht. Aufser diesen finden sich Nachrichten von Erderschütterungen in diesen Regionen Frankreichs von 1580 in der Gegend von Paris; 1660 9. Junius und 1692 18. September in den Nordküsten - Gegenden; 1715 19. Februar zu Nantes, 1751 15. Februar ebendaselbst; 30. März in den benachbarten Gegenden an der Loire, und im April zu Angers; 1753 8. December zu Brest, 1776 30. Januar ebendaselbst und zu Landerneau; 28. November zu Calais und Dünkirchen und an den Englischen Küsten; 1777 6. Junius und 1779 14. Julius zu Rouen; 1780 2. Mai und 1797 12. November ebendaselbst; 1799 24. Januar zu Nantes, Auxerre, Rouen und an der ganzen Küste; 1804 13. September zu St. Malo und an mehreren Küsten-

1) Th. 1. Hauptst. 4. S. 307 — 312.

gegenden auch im Innern z. B. zu Dinan, desgleichen 1805 11. Februar.

4.

Scandinavien.

Weniger deutlich sind die Spuren der Ausdehnung des Isländischen Erschütterungs-Kreises gegen Osten. Wir haben im vorhergehenden Hauptstücke den flüchtigen Gedanken hingeworfen (1), daſs gewisse in Nord-Teutschland, auf einer von den Sudeten nach den Färoer gezogenen Linie, in der Erdrinde wahrgenommene Bewegungen allenfalls auf einen Zusammenhang dieses Erschütterungs-Kreises mit dem des Mittelländischen Meeres zu deuten seyn dürften. Auch die in den beyden hier zunächst vorhergehenden Abschnitten aufgezeichneten Erscheinungen von den Bewegungen in Island, Britannien und anderen Gegenden scheinen die Vermuthung zu begründen, daſs der Isländische Erschütterungs-Kreis, wenn er gleich gewissermaſsen ein Ganzes für sich bilden mag, doch vielleicht nicht ganz scharf von anderen ähnlichen Kreisen abgeschnitten ist, und insbesondere nicht von dem Mittelmeerischen; denn einige der angezeigten Erscheinungen, besonders der gröſseren, fallen doch in beyden auf eine bemerkenswerthe Weise der Zeit nach zusammen. So könnte also dieſs eine Andeutung seyn von einem innern Zusammenhange nicht bloſs der entfernten Puncte eines jeden Erschütterungs-Kreises unter sich, sondern auch von dem, wenn gleich schwächeren, und nur bey den gröſsten Erscheinungen be-

1) S. oben S. 303 — 308.

merkbaren Zusammenhange mehrerer grofsen Erschütterungs-Kreise untereinander.

Scandinavien, das fast ganz aus einem grofsen, sich hie und da in seinem mittlern Zuge zu beträchtlichen Massen erhebenden Urgebirge besteht, möchte vielleicht das östliche Gränzland des Isländischen Bezirkes bilden. Heifse Quellen hat dieses Gebirgsland nicht; wohl aber mehrere kalte Mineralwasser, wie in Norwegen: Oersten in Söndmör, Bergen Stift, und Eger in der Voigtey Ager, Stift Christiania; und in Schweden: Hillebrunn in Gestrikland, Kila in Westmannland, Oröga, Lindenberg und Loka in Nerike, Arsta in Südermannland, Medewi in Ostgothland und Fälerne in Småland.

Von der Basaltformation ist bis jetzt nur eine Spur bey Holmestrand im südlichen Norwegen gefunden worden (1).

Erderschütterungen sind dort nicht ganz selten, einige grofse Erdfälle ungerechnet, von welchen man nicht mit Bestimmtheit sagen kann, ob sie von eigentlichen Erdbeben verursacht, oder nur Erdfälle von der gewöhnlichen Art gewesen sind. Von eigentlichen Erderschütterungen haben wir schon einige angeführt, welche gleichzeitig mit Isländischen und Brittannischen sich ereignet haben. Aufser diesen können wir noch folgende angeben: Im J. 1657 in Norwegen, 1745 desgleichen, 1746 und 1748 zu Hernösand in Angermannland, 1752 16. April zu Stavanger, 1758 in Lappland, 1777 14. November zu Sund-

1) *Hausmann's* Reise durch Schweden und Norwegen Th. 2. S. 96.

vall in Schweden, 1779 14. Julius in Schweden und 21. September zu Bergen, 1780 27. September zu Christiania und 15. October zu Tornea, 1782 13. October zu Bergen, 1783 15. Julius in Ostgothland, 1786 4. März zu Frankenberg, 30. Julius in Norwegen, 22. August zu Christianstadt, 1788 2. August zu Stavanger und 18. December zu Aarhuus, 1803 24 Julius gleichfalls in Norwegen, 1810 im Junius in Ostgothland und im October in Norwegen, 1811 im Julius gleichfalls dort, 1816 im März in der Stadt Ackersund, 1819 im Februar in Tornea. Dafs die Erdstöfse vom J. 1755 in Schweden und selbst in Finnland empfunden worden sind, haben wir ebenfalls erwähnt. Auch die Dänischen Inseln wurden von diesen berührt, so wie dieselben auch zu anderen Zeiten dann und wann unterirdische Bewegungen empfunden haben; 1776 10. Februar die Insel Thoroe bey Fühnen, 1783 17. December die Insel Christian, 1784 6. März einige Inseln; und eben so 1785 28. Januar und 1809 im November.

Wir haben im V. Hauptstücke unsers I. Buches (1) der Idee des H. *von Buch* gedacht, mit welcher derselbe das Sinken des Spiegels des Baltischen Meeres, bey fortdauernd unverändertem Stande des Oceans an den Küsten von Norwegen, zu erklären versucht hat, — der Vorstellung: dafs ganz Schweden sich langsam erhebe. Wir haben zugleich geäufsert, dafs wir diese kühne Idee für die einzige halten, durch welche jene Erscheinung erklärt werden könnte; aber wir haben die Erscheinung selbst nicht für genüglich constatirt gehalten um einen so kühnen Gedanken zu Er-

1) Th. 1. S. 446.

klärung derselben zu Hülfe zu nehmen. Jetzt versichert man uns, dafs neue sorgfältige Nachforschungen das allmähliche scheinbare oder relative Sinken des Spiegels des Baltischen Meeres auf das Vollkommenste bestätigen, und dafs die Beobachtungen darüber der Welt bald vorgelegt werden sollen. Werden diese genügend befunden, so wird man allerdings zu der Erklärungsweise des Herrn *von Buch* greifen müssen. Für diesen Fall dürfen wir wohl hier die Fragen hinstellen: — Ist vielleicht die langsame Erhebung Schwedens eine eigenthümliche Art, wie der vulcanische Procefs im Innern der Erde, und insbesondere in dem Isländischen Erschütterungskreise sich an diesem seinem östlichen Rande äufsert? — und — Ist vielleicht diese eigenthümliche Art des langsamen Emportreibens dort die Ursache, warum in dem Urgebirgslande Schweden die anderen theils heftig und momentan, theils immerfort wie die heifsen Quellen, wirkenden vulcanischen Erscheinungen mangeln? —

5.

Grönland.

Dafs der Isländische Erschütterungs-Kreis sich gegen Norden bis nach Grönland und vielleicht noch weiter erstrecke, hat einige Wahrscheinlichkeit für sich. Von den älteren Nachrichten, welche heifser Quellen und vulcanischer Erscheinungen auf Grönland ererwähnen, sind freylich manche verdächtig, wie z. B. die der Venetianischen Brüder *Zeni* (1), auf welche sich

1) Bey *Forster* Geschichte der Entdeckungen und Schiffarten im Norden, S. 224 und in den in unserm 1. Theile S. 178. angeführten Schriften.

auch das gründet was *Kircher* anführt (1); und *Cranz* behauptet sogar, man wisse in Grönland (2) Nichts von Vulcanen, und in dreyſsig Jahren habe man dort nur einmal eine dem Erdbeben ähnliche Bewegung empfunden. Neuerlich soll im J. 1809 ein Erdbeben auf Grönland gefühlt worden seyn; und *Giesecke* (3) hat auſser dem Granit auch Basalt in groſsen Säulen in Grönland zwischen dem 70. und 77° der Breite gefunden.

Von der Insel Jan Mayen zwischen Island und Grönland (71° N. Br. und 8° W. L. von Greenwich) ist die vulcanische Beschaffenheit ausgemacht, da *Scoresby* nicht nur daselbst Lava und andere vulcanische Producte, und einen Vulcan mit offenem Krater fand, dem er den Nahmen Esk, von seinem Schiffe, gegeben hat; sondern auch dort im April 1818 ein Dampfausstoſsen wahrgenommen wurde, welches aller Wahrscheinlichkeit nach von diesem Berge ausgieng. Die kleine Insel Egg-Island oder, wie sie auf der Kupfertafel genannt ist, Birds-Island, dem Esk gegenüber, scheint gleichfalls ein offener Vulcan zu seyn; und *Scoresby* hält für nicht unwahrscheinlich, daſs ein ungewöhnliches Getöse, welches Holländische Seefahrer, die den Winter von 1633 — 34 dort zubrachten, gehört haben, von vulcanischen Bewegungen bewirkt worden sey (4).

1) *Mundus subt.* T. 1. L. 4. c. 6.

2) Historie von Grönland 1. Buch, 3. Abschnitt, §. 21.

3) *Edinburgh philosoph. Journ.* T. 6. p. 141. — *Journal de physique* T. 86. p. 472.

4) *W. Scoresby an account of the arctic regions etc.* Edinburgh 1820. 2. Voll. V. 1. p. 161 — 168.

Wir haben in unserm I. Buche III. Hauptstücke die Sage angeführt, dafs die vulcanischen Bewegungen des Isländischen Erschütterungs-Kreises eine grofse Insel, welche im Süden von Island gelegen haben soll, und der man den Nahmen Friesland gegeben hatte, ganz vernichtet haben sollten; und wir haben ausführlich die Gründe angegeben, welche uns nöthigen, nicht nur an der Wahrheit dieser Sage, sondern an dem Daseyn einer solchen Insel in irgend einer Zeit überhaupt zu zweifeln. Insofern auch hier die Rede von diesem Ereignisse seyn müfste, erwähnen wir noch einmal desselben, beziehen uns aber ganz auf das was wir oben darüber geäufsert haben. Nur einen uns erst neuerlich bekannt gewordenen Umstand müssen wir hier noch nachtragen. Herr *Erich Christian Werlauf*, Professor zu Kopenhagen, hat in einem Programme (1) von einer alten Isländischen Handschrift Nachricht gegeben, die eine aller Wahrscheinlichkeit nach im zwölften Jahrhunderte in Island geschriebene Erdbeschreibung enthält, und hat den Theil davon, in welchem Europa abgehandelt wird, in der Ursprache nebst einer lateinischen Uebersetzung abdrucken lassen. Diese Erdbeschreibung schildert in kurzen Umrissen Grönland, Island, Schottland, England, Irland, Norwegen, Schweden, Dänemark und das an den Rheinmündungen gelegene Friesland; aber von einer Insel Friesland im Isländischen Meere, oder überhaupt von irgend einer grofsen Insel, die aufser den genannten in diesem Meere liegen solle, sagt sie nicht ein Wort. Sobald gegen das angenommene

1) *Symbolae ad geographiam medii aevi ex monumentis Islandicis. Havniae* 1821. 4.

Alter dieser Isländischen Erdbeschreibung erhebliche Zweifel nicht erregt werden können, so möchte darin wohl einer der entscheidendesten Beweise gegen das Daseyn einer solchen Insel, und folglich gegen die Wahrhaftigkeit der Zenischen Erzählungen von derselben zu erkennen seyn.

V. HAUPTSTÜCK.

DER GROSSE OCEAN.

Bis hieher war es möglich, noch ziemlich zusammenhangende Nachrichten von den vulcanischen Erscheinungen, und zum Theile auch von den durch dieselben bewirkten Veränderungen auf der Erdoberfläche zu geben, und sie in einer gewissen Reihe, der Zeit und dem Orte nach, zu verfolgen. Bey den von uns noch zu betrachtenden, von Europa weiter entfernten Gegenden ist dieses nicht möglich. Die Nachrichten welche wir von denselben besitzen sind zu zerrissen, und die Geschichte dieser Gegenden ist für uns überhaupt zu jung, um von ihnen eine solche Zusammenstellung jener Erscheinungen zu erhalten, wie sie für die im II., III. und IV. Hauptstücke abgehandelten zu erhalten war. Daher können wir die noch übrigen Theile der Erde nur in eine mangelhafte Sammlung von einzelnen hieher gehörigen Notizen, so wie uns solche zu Gebote standen, zusammenfassen, dabey einer geographischen und natürlichen Ordnung zugleich, so wie es die Umstände gestatten, folgend.

Die ausgedehntesten und doch deutlich in sich zusammenhängenden Vulcanketten sind die, welche den grofsen Ocean zwischen Asia und America einschliessen. Die eine läuft längs der ganzen Ostküste von Asia in einer Reihe von Inseln von N O nach S W, die andere längs der Westküste der gröfsern Hälfte von America im festen Lande von N g W, nach S g O. Sowohl in diesen Hauptketten, als in einigen von ihnen auslaufenden Seitenzweigen ist die, wie wir schon bemerkt haben, für den Zusammenhang der vulcanischen Erscheinungen charakteristische lineare Richtung nicht zu verkennen.

1.

Nordwest-America und die Aleutischen Inseln.

Die Gegend welche wir zuletzt betrachtet haben führt uns, wenn wir einigermafsen der geographischen Ordnung folgen wollen, nach dem nordwestlichen Theile von America. Dort erheben sich etliche Vulcane: der bey Fairweather oder Buen Tiempo, der St. Eliasberg und der Vulcan der nördlich von *Cook's* Einfarth wahrgenommen worden ist. Die Gegend, welche zwischen diesen Vulcanen und Neu Mexico nebst Californien liegt, ist noch zu wenig bekannt, als dafs man angeben könnte, ob sich dorthin Spuren eines Zusammenhanges der vulcanischen Erscheinungen von Alt Mexico mit denen dieser davon gegen siebenhundert geographische Meilen entfernten nördlichen Berge nachweisen lassen. Das Wenige, was man von dieser Gegend, ungefähr vom Wendekreise des Krebses an bis gegen den 60.° N

Br. weis, und die Beschaffenheit einzelner bekannter Theile derselben, läfst fast vermuthen, dafs dort ein solcher Zusammenhang nicht besteht.

Unverkennbar aber ist, der Lage und Beschaffenheit der Gegend nach, der Zusammenhang dieser nördlichen Berge und ihrer vulcanischen Erscheinungen mit der Halbinsel Alaschka und mit den ganz vulcanischen Aleutischen Inseln, die von dort aus sich in einem sanft gekrümmten Bogen nach der gleichfalls vulcanischen Halbinsel Kamtschatka hinüberziehen. Daher kann man wohl annehmen, dafs jene Berge und diese Inseln Einer und derselben Erschütterungs-Linie angehören — der gröfsten bekannten auf der Erde. Die Aleutischen Inseln sind gröfstentheils, vielleicht sämmtlich, vulcanischer Natur. Schon die Halbinsel Alaschka ist von dieser Beschaffenheit. *Sarytschew* erzählt, dafs der Gipfel des hohen feuerspeyenden Berges auf ihrem Ufer, der kleinen südlich davon liegenden Insel Unatchoch gegenüber, bey einem Ausbruche im J. 1786 unter grofsem Krachen eingestürzt sey (1). Die östlicheren unter diesen Inseln (Lisji oder Fuchs-Inseln) bestehen aus lauter Vulcanen. Unimak hatte noch im J. 1820 einen Ausbruch, Unalaschka mit dem hohen Vulcan Aijägin hat auch in neuer Zeit Bewegungen erlitten. Unatschoch, Chagamil, Tana, Umnak, Tschiginok, Uläga und Amuchta ruhen seit langer Zeit, und ihre Krater stofsen nur zuweilen Dampf aus; zugleich haben die sonst auf diesen Inseln häufigen und heftigen Erdbeben in den neuesten Zeiten nicht mehr

1) *Sarytschew's* achtjährige Reise im nordöstl. Sibirien. Teutsche Uebers. von *Busse* Th. 2. S. 28.

statt gefunden (1). Doch sind gerade in der Gegend dieser Inseln in der neuesten Zeit ein Paar vulcanische Phänomene von der merkwürdigsten Art wahrgenommen worden.

Im J. 1795 bemerkte man an einem isolirt im Meere liegenden Felsen, 45 Werst von der nördlichsten Landspitze von Unalaschka gegen Westen, Dampf, welcher diesen Felsen verhüllte, und ihn den furchtsamen Einwohnern der Insel, die ihn sonst oft besuchten, während etlicher Jahre unzugänglich machte. Erst im Jahre 1800 wagten sie sich wieder in seine Nähe, und fanden, statt des ihnen wohlbekannten Felsen, eine Insel, in Gestalt eines Pic, welcher Dampf ausstiefs. Während dieser Zeit, und noch bis zum J. 1802 wurde Unalaschka unaufhörlich, und in dem zuletztgenannten Jahre sehr heftig von Erdstöfsen erschüttert. Von dieser Zeit an hörte das Brennen des neuen Vulcans auf, dagegen wüthete der Vulcan auf Unalaschka nach einer mehrjährigen Ruhe desto heftiger, und bald nachher brannten dieser, der Vulcan auf der Insel Unimak und der neu entstandene abwechselnd. Im J. 1806 zeigte sich die neue Insel dem H. von Langsdorf als ein Pic, an welchem etliche niedrigere Kegelberge stehen. Dieser Gelehrte giebt den Umfang derselben auf dreyfsig Werste an (gegen 4 geogr. Meil.), ihre Höhe nennt er eine mittlere (2). — Auch im Frühlinge des Jahres 1814 erfolgte ein ähnlicher Ausbruch im Meere von Unalaschka, da dort abermals eine Insel emporstieg, die einen bedeutenden Umfang hatte,

1) *Sarytschew* a. a. O. S. 4. 5. 11. 131. 181.

2) *Langsdorf's* Bemerkungen auf einer Reise um die Welt, Bd. 2. S. 209 f. — *Gilbert's* Ann. Bd. 42. S. 217 u. 414.

und einen Pic von 3000 Fuſs Höhe bildete, auch im Jahre nachher noch bestand, wiewohl mit etwas verminderter Höhe (1). Die bedeutende Gröſse der ersteren dieser beyden Inseln und ihre Dauer vermögen Herrn *von Buch* zu glauben, daſs sie nicht eine nur von Auswürflingen, Schlacken und Bruchstücken aufgehäufte Masse, wie etwa der Monte Nuovo, sondern eine der merkwürdigen blasenartigen Erhebungen seyn möge, deren Beyspiele sich in so vielen altvulcanischen Bergen zeigen (2).

Auch die folgende, westlichere Abtheilung dieser Inselkette, die Andreanows-Inseln, sind von derselben Beschaffenheit, wenigstens hat man auf mehreren derselben Vulcane gefunden. Dahin gehören Siguam, Atcha, Tschetschima (Sitschim), welche letztere, auſser einem hohen, weiſs ausſehenden, einem Vulcan gleichenden Berge, auch heiſse Quellen enthält. Kanaghi, Tanaga, Gorelin (Gorolei) und Semisoposchnoi haben sämmtlich Vulcane mit Kratern, die zwar in neuerer Zeit keine groſsen Ausbrüche gemacht, aber doch von Zeit zu Zeit Dampf ausgestoſsen haben (3).

Die Reihe der Aleutischen Inseln endiget sich der Halbinsel Kamtschatka gegenüber. Zwischen ihnen und dieser bilden die Kupfer Insel und Behrings Insel gleichsam die Verbindungs Glieder.

1) Neue allgem. geogr. Ephemer. Bd. 3. S. 348.

2) Abh. der phys. Classe der Akad. zu Berlin. J. 1812 - 13. S. 143 u. 1818 - 19. S. 60.

3) *Sarytschew* a. a. O. S. 4, 63, 77, 79, 80, 181. — *Supplement to the 4. and 5. edition of the Encyclopedia Britannica.* V. 1. p. 211 f.

Auch diese Inseln sind den Erdbeben unterworfen, und sollen das, welches im J. 1737 Kamtschatka traf, mitempfunden haben (1).

2.

Kamtschatka und die Kurilen.

Die Halbinsel Kamtschatka, die von N nach S von einer sich gegen Süden erhebenden Kette von Urgebirgen durchzogen wird, enthält mehrere Vulcane und heifse Quellen, und ist den Erdbeben sehr unterworfen. Es ist merkwürdig, dafs die heifsen Quellen und die Vulcane sich in der südlichen Hälfte der Halbinsel befinden; diese, zum Theile mit Heftigkeit aufsprudelnden Quellen entspringen bey Natschikin zwischen Bolscherezk und der Awatscha-Bai und in der Gegend des Sees Kronotskoi. Die Reihe der Vulcane aber fängt gerade in der Gegend an, wo eine von den westlichen Aleutischen Inseln durch die Kupfer- und Behrings Insel gezogene Linie auf die Halbinsel trifft, und erstreckt sich von da an gegen Süden. Nördlich von diesem Puncte, ungefähr 56° N Br. werden keine Vulcane in der Halbinsel angegeben. Die von demselben an gegen Süden in einer Reihe nach einander bis zur Südspitze Lopatka liegenden vulcanischen Berge sind folgende: 1. Der Vulcan von Krasnaja; 2. der Kamtschatkaja, der höchste unter ihnen, ungefähr 7 Meilen südlich von der Mündung des Kamtschatka-Flusses auf dessen rechtem Ufer; 3. der Klutschewskaja oder Vulcan von Tolbatschik, gegen funfzehen

1) *Kracheninikow Description du Kamtschatka* bey *Chappe d'Auteroche Voyage en Sibérie* T. 3. p. 305.

Meilen südlicher, als der vorhergenannte auf demselben Ufer des Kamtschatka; 4. Der Kronotskoi südöstlich von dem letztern nahe an der Küste des Ocean; 5. der Jupanovskaja, noch weiter südlich an demselben Meeres-Ufer; 6. der Awatschinskaja oder Gerelaja, nahe an der Bai von Awatscha, und endlich 7. der Opalsk, gegen acht Meilen nördlich vom Cap Lopatka. Einige dieser Berge scheinen jetzt zu ruhen, andere sind vielleicht längst ausgebrannte Vulcane. Als einen solchen betrachtet man auch den in der Reihe der vorher aufgeführten nicht genannten Vilutschinskaja. Die Lage des von *Kracheninikow* als zuweilen Dampf ausstofsend genannten Schevelutsch ist auf seiner Charte nicht angegeben.

Kamtschatka hat in der Zeit, seit welcher es den Europäern bekannt ist, das heftigste Erdbeben am 6. October 1737 erlitten, welches einem von fürchterlichen Erscheinungen begleiteten Ausbruche des Awatschinskaja vorausgieng. Dieses Erdbeben wurde von der Awatscha-Bai an bis in die Kurilen empfunden, doch nur auf der östlichen Seite der Halbinsel; zu Bolscherezk empfand man es nicht. Es war von einer sehr heftigen Bewegung des Meeres begleitet, welches bey drey kurz nacheinander wiederhohlten Stöfsen abwechselnd das Land bis zu einer ungeheuern Höhe überfluthete, und sich dann so weit zurückzog, dafs sein Grund zwischen der ersten und zweyten Kurilischen Insel entblöfst wurde. Dabey wurde auch die Gestalt des Bodens an mehreren Stellen verändert; ebene Gegenden erhoben sich zu Hügeln, manche Stellen dagegen sanken ein und wurden im Lande in Seen und an der Küste in Buchten ver-

wandelt (1). Derselbe Vulcan machte auch im J. 1779 einen Ausbruch, und 1789 sah man ihn Dampf ausstoſsen. Von den Jahren 1727 bis 1731 war der Kamtschatkaja in immerwährender Bewegung, und im September 1737 auch im J. 1740 machte er Ausbrüche. Der Klutschewskoi hat in den Jahren 1739, 1789 im November und im Februar 1790 Ausbrüche gehabt; dieser Berg zeichnet sich durch seinen hohen und steilen Kegel aus, und *Langsdorf* zweifelt daran, daſs er erstiegen werden könne (2). Der Opalsk, den *Kracheninikow* für einen erloschenen Vulcan hielt, hat sich in der neuesten Zeit wieder thätig gezeigt. Im J. 1756 litt Kamtschatka abermals von Erdbeben, aber von diesem Jahre an bis zum J. 1791 blieb es damit verschont. Im J. 1791 am 4, 5, und 6. April und 6. Mai wurden wieder Erderschütterungen empfunden, während deren sich nur Dampf auf dem Klutschewskoi zeigte (3).

Die Kette der von Kamtschatka sich gegen Süden ziehenden Kurilischen Inseln enthält neun thätige Vulcane auf den Inseln, die von *Kracheninikow* Alaid, Poromusir, Ikarma, Tschirikutan, Rackok, Etopow, Montova und Ischirpo-oi genannt werden; der neunte, der unweit dieser letztern liegen soll, wird von ihm nicht genannt. Diese Inseln leiden oft von heftigen Erdbeben. Nach dem vom J. 1737, das sich von Kamtschatka in

1) *Kracheninikow* bey *Chappe d'Auteroche* S. 337.

2) *Langsdorfs* Bemerkungen auf einer Reise um die Welt, Th. 2. S. 266. Er verweist auf eine Beschreibung in *Mémoires de la Soc. des Naturalistes de Moscou*, 1809. 4. T. 2. p. 189.

3) *Sarytschew* Th. 2, S. 71. u. 72.

diese Inselkette verbreitete, wurde Poromusir (die zweyte Insel von Norden her) im November 1742 heftig erschüttert. Von der westlich davon liegenden vulcanischen Insel erzählen die Einwohner den Mythus, daſs ihr Vulcan, der ehedem in dem Kuril See im südlichsten Theile der Halbinsel Kamtschatka gestanden habe, in einem Streite mit anderen Bergen derselben genöthiget worden sey, seine Stelle zu verlassen; daſs er darauf in das Meer vorgerückt sey, aber zum Gedächtnisse sein Herz in dem See zurück gelassen habe. Dieses zeigen sie denn auch noch in einem aus diesem See hervorragenden Felsen. Die Fabel setzt hinzu: als der Berg hinwegrückte, folgte ihm das Wasser des Sees, und so entstand der Fluſs Ozernaja; der Berg aber ist die jetzige Insel Alaid (1).

3.

Japan und die südlicheren Inseln bis zu den Philippinen.

Die Kette der vulcanischen Inseln verlängert sich von den Kurilen weiter durch die in Südwesten folgenden. Die groſse Insel Jesso oder Insu, von der auf ihrem südlichen Theile liegenden Japanischen Stadt auch Matsumai genannt, hat an ihrer Südseite drey Vulcane, von welchen *Broughton* (2) die dort von ihm beschiffte Bucht die Vulcansbai nannte. Auch dem Nordostende der Insel gegenüber fand dieser Reisende eine kleine Insel mit einem Vulcan, und an dem-

1) *Kracheninikow* a. a. O. S. 278.

2) *Will. Rob. Broughton A Voyage of discovery to the northern pacific Ocean.* London. 1804. p. 104 u. 278.

selben die Spuren eines ziemlich neuen Ausbruches (1). Auch die beyden kleinen Inseln Oo-Sima und Koo-Sima am westlichen Eingange der Straſse von Sangaar, welche Jesso von Niphon trennt, sind Vulcane. *Krusenstern* sah auf Oo-Sima Dampf aus einem Berggipfel emporsteigen. Der Krater von Koo-sima wurde von *Tilesius* besucht (2); und da auch der Berg auf der N W Spitze der groſsen Insel Niphon unweit der genannten Straſse, welchem dieser Weltumschiffer den Nahmen Pic Tilesius gegeben hat, vom Ansehen einem erloschenen Vulcane gleicht, so glaubt er, daſs die Straſse Sangaar selbst durch vulcanische Zerstörung hervorgebracht seyn möge (3).

Die Insel Niphon hat in Jetsingo, einer ihrer nördlichen Provinzen, Naphtaquellen; einen Vulcan unweit Naso in der östlichen Provinz Simoosa, der im J. 1405 (nach *Kämpfer*) einen Ausbruch machte; warme Quellen bey Jumotte in der Provinz Sagami (westlich von Jedo); einen See bey Facone in derselben Provinz, der an der Stelle eines durch Erdbeben versenkten Stückes Land entstanden seyn soll (4); dann in der an die vorige in Westen gränzende Provinz Surunja den groſsen Vulcan Fusi oder Fesi, den *Kämpfer* an Höhe dem Pic von Teneriffa gleich schätzt, und ihn zugleich als einen äuſserst malerisch schönen, von einer reizenden Gegend umgebenen Berg

1) Ebendas. p. 116 u. 117.

2) *Tilesius* im *Journal de Physique*. T. 91. p. 112.

3) *Krusenstern's* Reise um die Welt Th. 2. S. 32. 33. — *Langsdorfs* Bemerkungen u. s. w. S. 279 f.

4) *Kämpfer's* Geschichte u. Beschreib. v. Japan, teutsche Ausg. v. *Dohm*. Th. 1, S. 127. 232. Th. 2. S. 360. — *Thunberg's* Reise, teutsche Uebers. Th. 2. S. 91.

schildert. Dieser Fesi soll seit langer Zeit, und besonders seit einem vor *Kämpfer's* Zeit an ihm erfolgten Seitenausbruche, keine Ausbrüche mehr aus seinem obersten Gipfel machen, sondern nur Dampf ausstofsen. Mitten in der Insel, in der Provinz Oomi soll, bey einem im J. 1662 erfolgten heftigen Erdbeben, ein Berg so ganz versunken seyn, dafs keine Spur von ihm geblieben. Ja der Flufs Oomi selbst und der See Oiz, in welchen er sich ergiefst, sollen durch eine ähnliche Katastrophe plötzlich entstanden seyn, 284 Jahre vor C. G. (1).

Auf der südlichern der gröfseren Japanische Inseln, Ximo oder Kiusju, scheinen die vulcanischen Phänomene noch dichterzusammengedrängt vorzukommen. Die westliche Provinz derselben: Fisen, in welcher Nangasacki liegt, hat mehrere warme Quellen; eben so die östlich von dieser liegende Provinz Simabara. Diese bringt auch natürlichen Schwefel hervor und in dieselbe setzt *Kämpfer* den Vulcan Unsen welchen er Dampf ausstofsen sah. In der Provinz Figo südlich von der vorhergenannten sieht man den Krater eines ausgebrannten Vulcans, ferner einen Berg bey Aso, der auf seinem Gipfel zuweilen Flammen sehen läfst, und in der Nähe sind warme Bäder. In der südlichsten Provinz Satsuma endlich, soll ein grofser Vulcan (*Krusenstern* nennt ihn Unga) befindlich seyn, in welchen man bey der grofsen Verfolgung der Christen diese stürzte (2). Schwefel und warme Quellen finden sich auch in dessen Nähe. Es könnte wohl seyn

1) *Kämpfer* Th. 1. S. 190 und 241. — *Thunberg* a. a. O. Th. 2. S. 83.

2) *Krusenstern's* Reise Th. 1. S. 272.

dafs unter den Benennungen Unsen und Unga Ein und derselbe Berg zu verstehen wäre, da die drey kleinen Provinzen Simabara, Figo und Satsuma an einander gränzen. Aufser diesen Vulcanen der gröfseren Japanischen Inseln befindet sich auch einer auf einer kleinen Insel neben der Insel Firando westlich von Ximo, dann einer auf der Insel Vulcano, Satsuma gegenüber, und eine dritte kleine Insel Nahmens Tsikuba Sima soll durch einen submarinen Ausbruch im J. 94 unserer Zeitrechnung, eine andere, nahe bey der kleinen Insel Fatsisio, auf gleiche Weise im J. 1606 entstanden seyn (1). Die letztere dürfte dieselbe seyn, die *Broughton* zwischen Fatsisio und der Bai von Jedo im J. 1796 sah, und die damals Dampf ausstiefs (2).

Dafs die Erdbeben auf den Japanischen Inseln eine sehr gewöhnliche Erscheinung sind, ist bekannt. Nur die stärksten erregen daher einige Aufmerksamkeit. Man kann deswegen wohl annehmen, dafs die fünfundzwanzig Erdbeben in Japan, die Kämpfer (3) seit Christi Geburt bis in das siebenzehente Jahrhundert aufzählt, zu den heftigeren gehören. Die Aeufserung der Japaner über dieses Phänomen ist nicht nur für dessen Alltäglichkeit in ihrem Lande sondern auch für dessen Eigenthümlichkeit daselbst auf eine merkwürdige Weise bezeichnend. Sie sagen: „es krieche wie ein Wallfisch unter dem Lande her, und habe „Nichts zu bedeuten“. Man kann das Wellenförmige Oscillirende der Bewegung kaum bildlicher geben. Dafs

1) *Kämpfer* Th. 1. S. 196 und 237.

2) *Broughton's* angef. Reise S. 140. und 258.

3) A. a. O. Th. 1. S. 120. 196 — 241. und Th. 2. S. 323.

die Erdbeben sich in Japan immer in gewissen bestimmten und constanten Richtungen zeigen, dafür spricht, daſs gewisse Orte und Gegenden dieser Inseln davon niemals betroffen werden. Zuweilen erfolgen indessen auch in Japan sehr heftige und zerstörende Erdbeben, wie die von den Jahren 600, 1511, 1586, 1662, 1703 und 1738. Von dem des letzt genannten Jahres wurde die Hauptstadt Meaco groſsentheils zerstört, und es sollen damals dort 20,000 (nach Anderen gar 200,000) Menschen das Leben verloren haben. Die Japaner bauen, dieser ihnen immer drohenden Gefahr wegen, ihre Häuser niedrig und leicht; und selbst Mauern an Festungswerken, und wo sie sonst nöthig sind, werden ohne Mörtel und Klammern aufgeführt, damit sie in einzelnen Theilen den Stöſsen leicht nachgeben.

Südlich von den Japanischen Inseln liegt unter 27° 48' N. Br. und 128° 20' O. L. (von Greenwich) die Schwefel-Insel (Tanao-Sima) von welcher der Capitain *Hall* (1) eine schöne Abbildung geliefert hat, die einen verfallenen Krater zeigt, aus welchem weiſser Dampf hervorquillt, eine wahre Solfatara.

Die Japaner und Chineser haben eine alte Tradition von dem Untergange einer in dem Meere zwischen Japan und Formosa gelegenen Insel, deren wir hier gedenken müssen. Berührt haben wir diese Sage schon im I. Hauptstücke unsers I. Buches (2); dort aber ist der Insel ein aus einer unlauteren Quelle ge-

1) *Basil Hall Account of a Voyage of discovery of the West-Coast of Corea and the Great Loo-Choo Island.* London. 1818. S. 58. und CXXX. und Kupfert. 1.

2) Thl. 1. S. 77.

schöpfter unrichtiger Nahme gegeben. Nach *Kämpfer* (1) hiefs diese Insel Mauriga Sima (d. i. die Insel Mauri), sie enthielt vortrefflichen Porcellanthon aus welchem die kostbaresten Gefäfse (Maatsubo genannt) verfertiget wurden. *Kämpfer* glaubt dafs diese Gefäfse die *Vasa Murrhina* der Alten gewesen seyen, — eine Ableitung des Nahmens dieser Gefäfse, deren der Graf *von Veltheim* in seiner Abhandlung über dieselben nicht erwähnt (2). Die Sage läfst diese Insel auf Göttlichen Befehl wegen der Lasterhaftigkeit der Einwohner von den Wellen verschlingen, und nur ihren von den Göttern gewarnten frommen König *Peiruun* mit den Seinigen durch zeitige Flucht nach China der Katastrophe entgehen.

Die etwas weiter südlich liegenden Loo-Choo oder Lieu-Kieu Inseln scheinen keine Spuren von thätigen Vulcanen zu enthalten. Ihr Inneres ist übrigens sehr wenig bekannt.

Von der Insel Formosa ist ebenfalls nicht bekannt, dafs sie Vulcane enthalte, aber sie leidet sehr von Erdbeben, und ist von einem solchen im Jahre 1782 auf eine fürchterliche Weise verwüstet worden.

Aber die Verlängerung der von der südlichsten Insel und der Schwefelinsel östlich von Formosa vorbey gehenden Linie trifft auf den Archipelagus der Philippinen, eine mit mehreren Vulcanen besetzte, und den Erdbeben überaus unterworfene Insel-Gruppe.

1) *Amoenitates exoticae Fasc.* 3. *obs.* 13. §. 8. — daraus auch in der Teutsch. Ausg. der Gesch. v. Japan Th. 2. S. 433.

2) S. dessen Sammlung einiger Aufsätze, histor. antiquar. mineralog. und ähnl. Inhalts. Helmstädt 1800. Th. 1. S. 191.

Luzon, die gröfste und nördlichste dieser Inseln hat in den Jahren 1627, 1645, 1648 und 1814 von zerstörenden Erdbeben gelitten; bey dem ersten soll von zwey Bergen welche Carvallos hiefsen, und in der Provinz Cagayan an der Nordspitze der Insel neben einander lagen, der eine der Erde gleich gemacht worden seyn (1). Sie enthält drey thätige Vulcane (2). Der Nördlichste ist der Aringuay im Gebiete der Yngoroten, Provinz Ilocos; er hatte am 4. Junius 1641, zugleich mit dem Vulcan der kleinen Insel Yolo und dem auf der Insel Sanguir südlich von Mindanao, einen Ausbruch, welcher grofse Zerstörung anrichtete. Der Taal liegt Eine Tagereise südlich von Manilla; er ist nur ein mitten aus einer unergründeten Lagune hervorragender Krater. Diese Lagune hat ungefähr sechs geographische Meilen Umkreis und einen nur für kleine Boote fahrbaren Ausgang in das Chinesische Meer, der ungefähr Eine geographische Meile lang ist, und durch welchen das Wasser heftig ausströmt. Der Auswurfs-Kegel besteht blofs aus losen Massen und Auswürflingen; man sieht keine Spur von Lavaströmen an demselben. Das Innere des Kraters enthält in der Tiefe Wasser; hie und da an seinem Rande dringen Schwefeldämpfe hervor, und der in kleinen Hügeln dort und am Fufse des Kegels angehäufte Schwefel brennt still fort. Im J. 1716 hatte der

1) *Histoire gén. des Voyages* T. 15. p. 49. *edit. de la Haye* in 4. auf welche Ausgabe alle unsere Citate dieser Sammlung sich beziehen.

2) * *Juan de la Concepcion Historia general de Philipinas Manila.* 1788 — 92. 14 Voll. — *Edinb. phil. Journ.* V. 6. p. 119 — *Verneur Journ. des Voy.* T. 9. p. 52.

Taal grofse Ausbrüche, dann blieb er ruhig bis zum J. 1754, wo im August Ausbrüche begannen, die bis in den December fortdauerten. Die letzten darunter waren sehr heftig; es stiegen dabey Flammen selbst aus dem Wasser der Lagune empor. Seit jener Zeit hat dieser Vulcan einige schwächere Ausbrüche gehabt (1). — Der dritte Vulcan auf Luzon ist der Mayon oder Vulcan von Albay, ungefähr funfzehen geographische Meilen von der der Strafse S. Bernardino zugekehrten SO Spitze der Insel. Dieser hat im October 1800 und im Anfange Februars 1814 grofse zerstörende Ausbrüche gemacht (2). — Luzon enthält auch eine kochend heifse Quelle (3).

Südwestlich von der Gegend des Taal, der Nordwestspitze der Insel Mindoro gegenüber, liegt die kleine Insel Yolo mit dem Vulcan, dessen wir so eben gedacht haben; und am südlichsten Ende der Insel-Gruppe, zwischen den Inseln Negros und Mindanao liegt die kleine Insel Fuego oder Ambil (4), ebenfalls mit einem Vulcan. — Die grofse Insel Mindanao hat einen bekannten thätigen Vulcan, und soll, nach Einigen, deren noch mehrere enthalten. Jener, der Sanxil liegt nicht weit von der Stadt Mindanao, und hatte im J. 1640 einen Seitenausbruch durch welchen ein neuer hoher Berg hervorgebracht wurde (5).

1) *Otto v. Kotzebue* Entdeckungsreise Th. 3. S. 68. f.

2) *Leonhard's* Taschenbuch für die gesammte Mineralogie Jhrg. 12. S. 527.

3) *Hist. gén. des Voy.* T. 15. p. 28. *edit. de la Haye* in 4. — *Journ. de Physique* T. 94. 161.

4) *Hist. gén. des Voy.* T. 15. p. 30.

5) Ebendas. p. 39.

4.

Die von den Philippinen gegen Süd-Süd-Ost und Ost ausgehenden Vulcan-Züge.

Von den Philippinen aus sehen wir Vulcanzüge sich in mehreren Richtungen über die Ostindischen und Australasischen Inseln verbreiten. Von der in ihrem Innern sehr wenig bekannten, ohne Zweifel gröfsten Insel der Erde, Borneo, sagt man dafs sie Vulcane enthalte. Mehr östlich scheint ein Zug von Vulcanen über die bekannteren Inseln Sanguir und Celebes vielleicht bis Timor und Flores zu gehen. Von diesem Puncte an wendet sich der Zug westlich, und geht, indem die Erscheinungen desselben sich viel näher zusammendrängen, durch die ganze lange Kette der Sunda-Inseln bis Sumatra; ja es scheint, dafs die vulcanische Thätigkeit auf diesem bogenförmigen Zuge sich bis in den Bengalischen Busen erstreckt.

Der Vulcan Sanguir soll einer der gröfsten auf der Erde seyn; er liegt nahe am nördlichen Ende der Insel und hat im J. 1711 einen grofsen Ausbruch gemacht (1). — Die etwas weiter gegen Süden liegende Insel Siao hat ebenfalls einen thätigen Vulcan der im J. 1712 einen Ausbruch hatte (2). — Celebes soll in seinem nördlichen Theile Vulcane enthalten, auch bestehen unter den Eingeborenen alte Sagen von grofsen

1) *Hist. gén. des Voy.* T. 11. p. 20. — *J. Traug. Plant* Handbuch der Erdbeschreib. Polynesiens Th. 1. S. 297.

2) Ebendas. und bey *Plant* S. 298.

Erdbeben auf dieser Insel. Ein solches erlitt sie noch i. J. 1820 am 29. December (1).

Ehe wir der Wendung des Vulcanzuges nach Timor und von da an weiter gegen Westen folgen, suchen wir die übrigen sich durch das grofse Inselmeer verbreitenden ähnlichen Züge auf; denn der Zwischenraum welcher Timor von dem nördlichen Theile von Celebes — bis jetzt dem einzigen als vulcanisch bekannten Puncte dieser Insel — trennt, ist zu grofs, als dafs wir wagen möchten, Etwas darüber auszusprechen, ob die durch die Sunda-Inseln gehende Kette wirklich als eine Fortsetzung dieses Zweiges, und nicht vielmehr eines der folgenden, sogleich näher anzugebenden, anzusehen seyn dürfte.

Den nächsten dieser Vulcanzüge gegen Osten glauben wir, von den Philippinen aus, in der Insel-Gruppe der Molucken bis über Ceram hinaus zu erkennen. Die Linie welche diesen Zug bezeichnet trifft von Norden her zuerst die Insel Gilolo, auf welcher nach einem heftigen Erdbeben am Vorabende des Pfingstfestes 1673 ein fürchterlicher vulcanischer Ausbruch nicht weit von Gammanacore erfolgte (2). Nordöstlich von Gilolo liegt die kleine Insel Morotay, welche ebenfalls einen Vulcan enthält (3). Die Westküste von Gilolo ist von einer Reihe kleinerer vulcanischen Inseln eingefafst. Die nördlichste darunter Ternate hat einen Vulcan der in den Jahren 1635,

1) *The Hist. of Java by Thom. Stamford Raffles.* 2 Voll. in 4. London 1817. Vol. 2. Append. F. pag. CLXXVIII. — *Philos. Transact.* Nr. 216. p. 51. — *Verneur Journ. des Voy.* T. 11. p. 368.

2) *Hist. gén. des Voyages* T. 11. p. 25.

3) Ebendaselbst.

1654, 1673 und 1774 Ausbrüche machte. Im J. 1686 litt diese Insel von einem Erdbeben auf welches ein starker Aschenauswurf des Berges folgte (1). Tidore hat ebenfalls einen thätigen Vulcan. Motir ebenfalls, Machian desgleichen; von diesem wird besonders ein Ausbruch im J. 1646 als sehr heftig geschildert. Der Vulcan bekam bey demselben einen von seinem Gipfel bis zum Fuſse herabgehenden Riſs, den man das Geleise (*Ornière de Machian*) nennt, weil er aus der Ferne gesehen einem Wagengeleise gleichen soll (2). An der Südspitze von Gilolo liegt noch die zu dieser Gruppe gehörende kleine Insel Daumer oder Dammer, die ebenfalls einen thätigen Vulcan enthält.

Die Verlängerung der bisher verfolgten Linie geht durch die Insel Ceram nach Amboina. Diese letztere ist den Erdbeben sehr unterworfen, eben so wie die kleinere ihr in NO liegende Insel Oma, auf welcher auch heiſse Quellen entspringen (3). Wenig weiter südöstlich liegt die kleine ganz vulcanische Gruppe der Banda-Inseln, unter denen sich vorzüglich der eine kleine Insel allein bildende Vulcan Gonong Api, von etwa 2000 Fuſs Höhe über der Meeresfläche, auszeichnet. Ueber seine öfteren und heftigen Ausbrüche hat man viele ziemlich genaue Nachrichten. In dem siebenzehnjährigen Zeitraum von 1598 bis 1615 war er in unaufhörlicher Bewegung, und im April 1615 machte es einen sehr heftigen Ausbruch. Auch von dem J. 1690

1) Ebendas. S. 4 — 8. — *Philosoph. Transact.* Nr. 216. p. 42.

2) *Hist. gén. d. Voy.* a. a. O. S. 14. — s. auch *Histoire de la conquète des Molucques* T. 3. p. 318.

3) *Hist. gén. des Voy.* T. 11. p. 69. — *Suppl. to ehe Encyclop. Brit.* V. I. Art. *Amboyna.*

an blieb er sechs Jahre lang unruhig; dann hatte er in den Iahren 1765, 1775 und 1778 groſse Ausbrüche. Bey dem letztern ergoſs er einen Lavastrom in das Meer, wo dieser erhärtet ein kleines Vorgebirge gebildet hat. Endlich hat noch ein groſser Ausbruch am 11. Julius 1820 viele Zerstörung verursacht; er erfolgte zugleich aus dem obern Krater und aus einem neuen Schlunde an der Seite des Berges, und währte mehrere Wochen (1).

Ein sehr groſses vulcanisches Phänomen wird von einer zu den Molucken gerechneten Insel Nahmens Sorea berichtet. Auf dieser soll im J. 1693 ungefähr gegen den 4. Junius ein Vulcan gleiches Nahmens mit der Insel, nach vorausgegangenen heftigen Erdbeben einen sechs Tage lang dauernden Ausbruch gemacht haben, und dann in sich selbst ganz zusammengesunken seyn, so daſs an seiner Stelle ein See entstand, der beynahe den Raum der halben Insel einnahm (2). Wir haben dieses Phänomens schon im I. Hauptstück unsers I. Buches (3) gedacht, und bemerkt, daſs der Bericht von demselben nicht erwähne, daſs die ganze Insel dabey untergegangen sey. Indessen können wir doch in neueren Beschreibungen und Charten von dieser Gegend eine Insel Sorea nicht finden. Der Bericht sagt, daſs die Einwohner derselben, durch die Katastrophe erschreckt, gefürchtet hätten, die Insel möge ganz untergehen, und nach Banda geflohen seyen, und daſs eine Menge derselben mit einem frischen Ostwinde am dritten Tage nach ihrer Abfahrt auf Nussa Laut

(1) *Suppl. to the Enc. Brit.* V. 2. P. I. p. 69. — *Verneur Journal des Voyages* Vol. 6. p. 136. u. V. 9. p. 117. er citirt: *Algemeene Konst en Letterbode.*

(2) *Philosophical. Transact.* Nr. 216. (Vol. 19.) p. 49.

(3) Th. 1. S. 78.

angekommen wären. Diese Insel aber liegt ungefähr 20 geogr. Meilen nordwestlich von den Banda-Inseln. Zwey Orte auf der Insel Sorea werden in demselben Berichte Hislo und Woroe genannt. Zugleich erzählt derselbe: auf der Spitze des Vulcan habe vor Zeiten nach der Sage der Einwohner ein grofses ehernes Becken gelegen, das bey einem schweren Gewitter aus der Luft niedergefallen seyn solle (also vielleicht eine Meteormasse), was Tifa Gonter genannt, und etwa funfzig Jahre vor der Eruption von denen von Ternate zerschlagen und weggebracht worden sey. Ternate aber liegt wenigstens siebenzig geographische Meilen von der Gegend, wo die Insel Sorea nach der ersteren Angabe zu suchen seyn würde. Eine auf *Arrowsmith's* Charte (1) in 6° 10′ SBr. und 129° 56′ OL. von Greenwich angegebene Insel Serea, die bey *Crawfurd* Seroa heifst (2) kann wohl schwerlich für den Schauplatz dieser Begebenheit angenommen werden.

Ueber die Wahrscheinlichkeit, dafs eine Fortsetzung dieses Vulcanzuges gegen S und SW anzunehmen seyn möchte, werden wir uns nachher äufsern. Vorerst suchen wir seine weitere Verzweigung nach Osten zu auf. Von letzterer finden sich allerdings einige Spuren. Es ist nähmlich in Süden von Neu-Guinea, in Torres Strasse vom Capitain *Bampton* ein Vulcan gesehen worden (3). Deutlicher zeigt sich eine östli-

1) *Chart. of the East-India Islands.* 1812. in 4 grofsen Blättern.

2) *I. Crawfurd History of the Indian Archipelago. Edinburgh.* 1820. 3 Voll.

3) *L. v. Buch* in den Abh. der phys. Cl. der Akad. zu Berlin 1818—19. S. 53. Er citirt *Flinders Introduct.* XII.

che Fortsetzung des durch die Philippinen gehenden Vulcanzuges an der Nordseite der aus Urgebirge bestehenden grofsen Insel Neu-Guinea. Dort sind, sowohl auf dieser Insel selbst als auf einigen derselben vorliegenden kleineren Inseln, von mehreren Reisenden Vulcane in Brand oder dampfend wahrgenommen worden, z. B. von *Le Maire* im J. 1616 und von *Dampier* im J. 1700 (1); der erstere empfand auch in der Nacht vom 28—29. Julius 1616 im Meere an der Nordostseite von Neu-Guinea ein Erdbeben. Von da weiter gegen Osten zeigen sich Vulcane auf Neu-Britannien und Neu-Irland, wo *d' Entrecasteaux* drey Vulcane wahrnahm, und von dem einen derselben (5° 32′ NBr. und 145° 44′ OL. von Paris) am 29. Junius 1793 einen Lavastrom abfliefsen sah. Weiter kann man den vulcanischen Zug mit einer erst kleinen, dann stärkeren Beugung nach Süden verfolgen über die Inseln von Sta. Cruz, von welchen in geringer Entfernung nördlich *Mendanna* im J. 1595 einen entzündeten Vulcan gesehen hat; und weiter in die Inselkette der Neuen Hebriden, oder den Archipelagus de l'Espiritu Santo. In dieser Kette werden die Inseln Gardner's Island, Ambrym, und Tanna als Vulcane enthaltend angegeben. An dem von Tanna beobachtete *Cook* im August 1774 einen Ausbruch, fand auch in der Gegend desselben Solfataren und heifse Quellen (2); und *d' Entrecasteaux* sah ihn im April

1) *Hist. gén. des Voyages* T. 14. p. 251 u. 254. T. 16. p. 73 u. 107—8.

2) *Jam. Cook A Voyage towards the South Pole and round the world. London* 1777. 4. T. 2. p. 50—64. — *G. Forster A Voyage round the World. London.* 1777. 4. T. 2. p. 280.

1793 Dampf austofsen (1). Es darf hier nicht unbeachtet bleiben, dafs der hier angegebene um Neu-Guinea herum gehende Zug der Vulcane und vulcanischen Inseln in seiner ganzen Erstreckung ein ihm in Westen dicht zur Seite liegendes Urgebirge begleitet und umfafst; denn aus Urgebirge besteht der nördliche Theil von Neu-Guinea, und die von dort bis nach Neu-Seeland hin liegenden Inseln; auch auf Tanna hat man Urgebirgsarten gefunden. Es bestätigt sich also auch in dieser ausgedehnten Gegend die Wahrnehmung, dafs die Vulcanzüge dem Urgebirge anzuhangen pflegen. Ob auf Neu-Seeland selbst, das aus Urgebirge besteht, sich vulcanische Thätigkeit oder altvulcanische Gebirgsarten finden, darüber mangeln genügende Nachrichten; auch von Neu-Holland ist uns hierüber Nichts bekannt. Auf Vandiemensland hat man Basalt gefunden (2).

Noch weiter gegen NO und O finden wir in dem grofsen Ocean eine dritte Reihe von Vulcanen, welche man von Japan aus erst gegen Südost, dann bogenförmig gegen Osten verfolgen kann. Eine Linie von der kleinen Vulcan-Insel, die zwischen der Bai von Jedo auf Niphon und der kleinen Insel Fatsisio liegt, durch diese letztere gezogen, weist südostwärts verlängert auf die unter 25° NBr. und 159° OL. von Ferro

p. 280. 295. 306. — in der Teutschen Ausg. Th. 2. S. 223, 234 u. s. w. — *I. R. Forster Observations etc. London*, 1778. 4. p. 139 s.

1) *Labillardière Relation du Voy. à la Recherche de la Pérouse etc. Paris an* 8. 4. T. 2. p. 180.

2) *Quarterly Review* Nr. 53. (Jul. 1822. p. 106) in der Recension von *G. W. Evans A geograph. historic. and topograph. Description of Vandiemensland.*

liegende Gruppe der Schwefel-Inseln (verschieden von der obenerwähnten Schwefel-Insel zwischen Korea und Loo-Choo), und noch weiter südöstlich auf die lange Reihe der Marianen oder Diebs-Inseln; und ungefähr noch 1° südlicher und 3° östlicher als die ersteren, aber in gleicher Linie mit den letzteren liegt ebenfalls eine Vulcan-Insel (24° 30′ NBr. und 160° 31′ OL. von Ferro). Die Inselreihe der Marianen soll neun Vulcane enthalten, von deren Thätigkeit in neuerer Zeit indessen Nichts bekannt ist. Auch sollen in ihrer Nähe submarine vulcanische Ausbrüche erfolgt seyn (1); doch ist ebenfalls nicht bekannt, ob diese bleibende Spuren hinterlassen haben. Von der zu dieser Gruppe gehörenden Insel Guham sagt *Arago*, dafs ihre Südseite ganz vulcanisch sey und dafs ihre Nordseite aus Madreporenkalk bestehe (2).

Ob man eine Verbindung dieses Vulcanzuges mit dem vorhin erwähnten, zu welchem Neu-Guinea gehört, und auf welchen seine Richtung allerdings geradezu, wenn gleich im rechten Winkel, trifft, annehmen darf? Oder ob der zuletzt erwähnte eine gesonderte Erschütterungs-Linie für sich bildet? Oder ob noch ein dritter von West nach Ost laufender, und den von Nord nach Süd gerichteten durchschneidender Vulcanzug gedacht werden mufs oder kann? das sind Räthsel, welche vielleicht vollständigere Beobachtungen als man jetzt hierüber besitzt dereinst auflösen werden. Aber allerdings liegen hier in einer fast von

1) *Ordinaire Hist. nat. des Volcans.* p. 285.

2) *Promenade autour du monde dans les corvettes etc. commandées par M. Freycinet; par J. Arago.* Paris. 1822. T. 2. p. 80.

West nach Ost gerichteten Linie mehrere vulcanische Puncte, wenn gleich zum Theile in bedeutenden Entfernungen von einander, und durch große Strecken des Oceans getrennt. Diese Linie geht von ihrem westlichen Endpuncte, den zuletzt erwähnten Schwefel-Inseln, durch die auch schon angeführte nördlich von den Marianen liegende Vulcan-Insel, dann durch eine zweyte Vulcan-Insel unter 22° N Br. und 180° 30′ O L. von Ferro, und trifft weiter gegen Osten verlängert die Insel Owhyhee; ja, noch weiter nach dieser Richtung verlängert, fällt sie durch die kleinen Revillagigedos Inseln mit dem Vulcanzuge von Mexico zusammen, welcher sich in derselben Richtung von Colima bis nach Orizaba durch den größten Theil des dortigen festen Landes von America hinzieht, und zu welchem der bekannte Xorullo gehört. Die Entfernung der drey zuletzt angegebenen Puncte von einander sind freylich sehr groß; indessen scheint uns doch die vollkommen gerade Linie, die sich durch dieselben über einen Bogen von 120° eines fast größten Kreises der Erdkugel ziehen läßt, allerdings merkwürdig zu seyn, und auf der langen Strecke zwischen den Sandwich- und Revillagigedos-Inseln sind überdieses von verschiedenen Reisenden noch einige Inseln gesehen worden, die zwar jetzt zu den ungewissen gehören, indessen doch vielleicht wiedergefunden werden. Die vulcanische Beschaffenheit der Sandwich Inseln aber ist keinem Zweifel unterworfen. Owhyhee selbst hat zwar in neuerer Zeit keine vulcanischen Erscheinungen dargeboten; doch der hohe Mowna-Roa auf dieser Insel zeigt sich durchaus als ein ruhender Vulcan, und von dem Berge auf der gegen N neben ihr liegenden Insel Mowee ist wahrscheinlicher-

weise dasselbe anzunehmen. Der Mowna Wororai hingegen, auf der der letztgenannten Insel zunächst gegen Norden gelegenen, hat einen ungeheuern Krater und hat im Jahre 1801 einen grofsen Seitenausbruch gemacht (1). Die Gruppe der vulcanischen Sandwich-Inseln erstreckt sich in vollkommen linearer Richtung von N W nach S O. Soll man sie nun, als einen besondern Erschütterungskreis bildend betrachten, oder als einen Nebenzweig der grofsen Linie von Ost nach West, die sie schräg durchschneidet, — wenn man diese letztere überhaupt annehmen darf?

Unter den fast unzähligen Inseln, welche sich in dem Grofsen Ocean, vom Aequator an bis zum Wendekreise des Steinbocks, in zahlreiche Gruppen gehäuft, und von den merkwürdigen Corallen-Infeln und Riffen umgeben, finden, sind noch viele von vulcanischer Bildung. Man kann dieses von allen denen annehmen, die eine etwas beträchtliche Erhöhung über die Meeresfläche haben, und nicht blofse Corallen-Inseln sind; denn auf allen diesen Insel-Gruppen, von den Neuen Hebriden an bis gegen Südamerica hin, hat man aufser der Corallen-Bildung keine anderen als vulcanische Gebirgsarten bis jetzt gefunden. Dahin gehören vorzüglich die höheren unter den Fidji-, Freundschafts-, Navigators-, Gesellschafts-, Marquesas-Inseln, die Oster-Insel u. s. w.

1) *Suppl. to the Encycl. Britann.* Vol. 6. P. 1. Art. Polynesia. p. 284.

5. Die Sunda-Inseln.

Wir kehren zu der Gegend des Oceans zwischen den Molucken und der Insel Timor zurück, in welcher sich, wie wir im vorigen Abschnitte bemerkt haben, eine Fortsetzung der von Norden herabkommenden Vulcanzüge gegen Westen durch die Ostindischen Inseln zu erkennen giebt.

Der grofse an Inseln sehr arme Raum im Meere zwischen Celebes, den Banda-Inseln und Timor bietet wenige Gelegenheit dar, die eigentliche Richtung der vulcanischen Erscheinungen durch denselben wahrzunehmen. Doch zeigen sich einige solche Erscheinungen darin allerdings. Von ganz eigener Art ist die, welche die Beschaffenheit und Farbe des Meerwassers um die Banda-Inseln sehr oft darbietet, indem ganze Strecken des Meeres milchweifs erscheinen, und alsdann das Meer vielen Schaum und eine gröfsere Menge von Unreinigkeiten an den Küsten absetzt als sonst (1). Eine befriedigende Erklärung dieses Phänomens ist uns nicht vorgekommen, und ob es sich bestätigt, dafs es sich periodisch in einer gewissen Jahreszeit zeigt, ist uns auch nicht bekannt. Bestätigte sich dieser Umstand, so möchte man den Grund der Erscheinung wohl nicht in vulcanischen Wirkungen suchen können; allein ohne hierüber Gewifsheit zu haben, kann man sich kaum versagen, an Schwefelsäure zu denken, welche dabey mit im Spiele seyn könnte. Sonst zeigt sich ein einzelner Vulcan in diesem Raume nördlich von der Insel Wetter in 6° 32′ S Br. und 126° 30′ O L. von Green-

1) *Hist. gén. des Voyages.* T. 11. p. 70.

wich, welchen Dampier gesehen hat (1). Crawfurd bezeichnet ihn (wohl irrig) auf seiner Charte mit dem Nahmen Goonong Api, welcher dem Vulcan in den Banda-Inseln gehört. Von dieser Gegend an beginnt nun ein sehr zusammenhängender Zug von Vulcanen durch die südlichsten Ostindischen Inseln bis zum Busen von Bengalen.

Die am weitesten gegen Osten liegende Insel in dieser Kette, Timor, enthält überall Spuren von vulcanischen Wirkungen, ihre Küsten bestehen zum Theil aus den rauhesten Lava-Felsen, und die Erdbeben sind auf derselben eine so gewöhnliche Erscheinung dafs sie, da sie selten Schaden anrichten, wenig Eindruck machen; bisweilen werden sie indessen doch zerstörend, wie das vom J. 1793, das in Coupang die höheren Gebäude umstürzte. Nicht weit von Diely, auf der Westküste des nördlichen Theiles der Insel, sollen sich einige noch jetzt thätige Vulcane befinden, die sehr heftige, von Erdstöfsen angekündigte Ausbrüche machen sollen. In ihrer Nähe befinden sich sehr heilsame Mineralquellen (2). Es ist, wir wissen nicht ob mit Grunde, behauptet worden, dafs auf Timor die Erdbeben vorzüglich beym Wechsel des Monsoons im November und December erfolgten (3). — Auf der Insel Flores sah Capitain *Bligh* einen Vulcan brennen. — Sumbava erlitt im April 1815 ein zerstörendes Erdbeben, welchem ein vulcanischer Ausbruch des Berges von Tomboro auf dieser Insel folgte. Die

1) *Hist. gén. des Voy.* T. 16. p. 96.

2) *Promenade autour du Monde etc. par J. Arago.* T. I. p. 300, 320, 327.

3) Neue allg. geogr. Ephemeriden. Bd. 11. S. 298

von diesem Ausbruche vorhandenen Nachrichten schildern ihn als eine der gröfsten und fürchterlichsten Erscheinungen dieser Art (1). Er fieng am 5. April an, und dauerte in seiner ganzen Stärke sechs Tage; ganz ruhig aber wurde der Berg erst im Julius. Grofse Strecken Landes wurden durch Lava, Asche, und das hoch über das Land angeschwollene Meer zerstört. Die Explosionen waren so stark, dafs man sie auf ganz Java nicht nur hörte, sondern dort für sehr nahe hielt, und dem Ausbruche eines der Vulcane dieser Insel zuschrieb. Das auffallendeste Phänomen dabey war der Auswurf einer so ungeheuern Menge fester Theile (sogenannter Asche) dafs diese auf der Seite von Java 300 (englische) geographische Meilen weit, und gegen Celebes 217 (englische) Seemeilen weit, und in so dicker Masse getrieben wurden, dafs sie die Luft verfinsterten. Die Erschütterungen sollen durch den gröfsten Theil von Java und auf der andern Seite bis in die Molucken empfunden worden seyn. Der Ort Tomboro an der Westseite des Vulcans wurde dabey zerstört; das Meer brach an einer, wahrscheinlich eingesunkenen, Stelle des Ufers ein, überfluthete die Stadt, und blieb seitdem drey Faden hoch über derselben stehen. An einer andern Stelle der Küste gegenüber scheint dagegen der Boden des Meeres gehoben worden zu seyn; denn es war daselbst, wo sonst die Schiffe in voller Sicherheit segeln konnten, plötzlich eine Bank entstanden.

1) *Raffles History of Java*, T. I. p. 25. nach einem Aufsatze in *Batavian Transactions* Vol. 9. — *Edinburgh philos. Journal.* Vol. 3. p. 389. nach einem Aufs. in *Transactions of the litterary society of Bombay* Vol. 2.

Die Insel Bali, die durch eine nur 1 englische Meile breite Strafse von Java getrennt ist, gleiche Beschaffenheit des Bodens mit dieser grofsen Insel hat, und einen Vulcan Nahmens Kara Asam enthält, der im J. 1808 einen grofsen Ausbruch machte, soll, nach einer Tradition der Javaner, durch eine gewaltsame Katastrophe von Java getrennt worden seyn. Diese Tradition besteht dort für die Entstehung mehrerer der benachbarten Meerengen, und die Javanischen Ueberlieferungen geben sogar ziemlich neue Epochen für diese Veränderungen an. Die Tradition nähmlich läfst — nach der Javanischen Aera, die mit dem J. 72 der unfrigen ihre Jahre zu zählen anfängt — abreifsen: Sumatra von Java im J, 1114, Bali von Java 1204, die kleinen nördlich liegenden Inseln Giling Travangan 1260 und Selo Parang 1280 von Sumbava. Die Sage setzt hinzu, nach verflossenen dreytausend Regenzeiten würden die getrennten Stücke wieder vereinigt werden (1).

Java selbst ist in Hinsicht auf vulcanische Erscheinungen eine der merkwürdigsten Inseln der Erde. Schmal und lang von O nach W gestreckt, besteht sie ganz aus einem hie und da in doppelter Reihe auftretenden Zuge von Vulcanen. An ihrem östlichen Vorgebirge steht der Basaltberg Talaga-Wurung, und nahe bey demselben der Vulcan Tashem, der im Jahr 1796 seinen jüngsten Ausbruch machte. In dem Krater dieses Berges fand man etliche und zwanzig Jahre nach dem Ausbruche mehrere hundert Schiffstonnen gediegenen Schwefel, und an seinem Abhange einen See von Schwefelsäure, aus welchem ein Bach von derselben Flüssigkeit herabfliefst. Einige englische Meilen

1) *Raffles History of Java.* T. 1. p. 25. u. T. 2. p. 232.

von seinem Ursprunge vereinigt sich mit ihm ein anderer Bach, wegen seines milchartigen, trüben, aber Menschen und Thieren zuträglichen Wassers der weiſse Fluſs genannt. Dieser wird, sobald er den schwefelsauern Bach aufgenommen hat, zwar hell und klar, aber zugleich tödtlich für die Fische, und zerstörend für die Vegetation; selbst die darin liegenden Steine werden von dem Wasser angegriffen (1). — Der nicht weit von diesem an der Nordküste liegende Vulcan Ringit verlor im J. 1586 seinen Krater, indem dieser in sich selbst zusammenstürzte (2). — Der folgende, Lamongan hatte im J. 1806 seinen jüngsten Ausbruch; — Dasar 1804. — Arjuna ist nur als Dampf ausstoſsend bekannt; in seiner Nähe, bey Surabaya sind Naphtaquellen. — Klut soll im J. 927 Javanischer Zeitrechnung (1019 nach C. G.) seinen ersten bekannten Ausbruch gehabt haben (3); den jüngsten hatte er im J. 1785. — Der Berg Wilis hat das Ansehen von einem Vulcan, aber Ausbrüche sind von ihm nicht bekannt; südlich von demselben entspringen heiſse Quellen. — Lavu's Krater ist eine Solfatara. — Japara, nördlich von diesem, auf einer kleinen Halbinsel, ruht. — Merapi hatte im J. 1701 und 29. December 1822 (4) unserer Zeitrechnung Ausbrüche; — Merbabu süd-

1) *Tilloch philosophical Magazine* V. 42. p. 182. — daraus in *Gilbert's* Annal. Bd. 73. p. 156. Die in diesen Aufsätzen angegebene Lage des Berges ist unrichtig; wir geben sie nach *Raffles*.

2) *Raspe de novis Inss.* p. 118. Er cititrt *Hook's posthumous works* p. 303. — *Raffles* a. a. O.

3) *Raffles* T. 2. p. 95.

4) *Journ. de Physique* T. 96. p. 80.

lich dicht neben ihm im J. 1562; in beyder Nähe sind warme Quellen. — Ungarang's Krater ist nicht mehr thätig; an seinem Fuſse entspringen Mineralwasser. — Gede oder Tegal hat im J. 1772 zum letztenmal ausgeworfen; — der Chermai nahe bey Cheribon 1805; auch dieser hat an seinem Fuſse warme Quellen. — In dem Krater des jetzt ruhenden Talagobodas soll sich milchweiſses Wasser befinden.

Zwischen diesem und dem Papandayang, in dem Regierungsbezirke von Preanger und auf den Gränzen von Sumadang und Limbangang liegt der Berg Galung-Gung. Am Fuſse dieses zuvor nie als Vulcan bekannt gewesenen Berges, wo sich aber warme Quellen befanden, brach am 8. October 1822, nach heftigen Detonationen eine Spalte auf, aus welcher, unter dickem Dampfe und Ausströmen eines zerstörenden Sturmwindes, sich ein Strom von Lava ergoſs, der weit umher Alles verheerte, und gegen zweytausend Menschen tödtete. Der Lavastrom soll selbst zwey Hügel, auf die viele Menschen sich geflüchtet hatten, hinweggeführt haben. Wie gewöhnlich war dieser Ausbruch auch von einem reichhaltigen Aschenregen begleitet (1).

Von dem etwas gegen SW von dieser Stelle liegenden Papandayang fängt eine von SO nach NW gerichtete Reihe von acht nahe bey einander liegenden Vulcanen an, die sich südwestlich von Batavia endiget. Diese Berge sind: der schongenannte Papandayang; von ihm versank der gröſste Theil nach einem Ausbruche vom 12. August 1772, und der versunkene Landstrich soll 15 (englische?) Meilen lang und

1) *Le Moniteur universel du* 11. *Mars* 1823 *Art. Bruxelles.*

6 breit gewesen seyn; 40 Dörfer mit 3000 Menschen wurden dabey verschüttet (1). Auf diesen folgt der Wyaham, dann der Malabar, der Sumbung und der Tilo; diese vier sind ruhende oder ausgebrannte Vulcane, der sechste, Badawa, zeigt von Zeit zu Zeit Entzündung auf seinem Krater. Salak, an dessen Fuſse sich heiſse Quellen befinden, hat 1781 einen Ausbruch gehabt; der achte Gagak zeigt sich auch dann und wann in Bewegung. Nicht weit von dem Sumbung, doch etwas auſserhalb der Linie dieser acht Vulcane, gegen Norden, liegt ein neunter, der Guntur; dieser hatte in den Jahren 1800 und 1807 Ausbrüche, auch kann man an seiner ganz kahlen Seite deutlich Lavaströme von verschiedenen Ausbruchs - Epochen unterscheiden. Ein von *Raffles* (wenn nicht unter dem Nahmen Badawa) nicht mit aufgeführter, obgleich beträchtlich hoher Vulcan (7400 engl. Fuſs) Patacka, soll westlich vom Tilo liegen, einen 700 Fuſs tiefen Krater, und darin einen See von Schwefel enthalten, auch zur Seite noch einen ganz trocknen Krater haben (2).

Nördlich von der Linie der hiergenannten acht Vulcane und ganz parallel mit derselben, streicht eine zweyte etwas kürzere, aus fünf Vulcanen bestehend. Die vier ersten, östlichen, Kraga, Maruyung, Manglayan und Pukil-Tungil sind erloschen, und der westlichste Tankuban-Prahu enthält in seinem Krater noch eine Solfatara. Aus dieser dringen die schweflichen Dämpfe mit groſser Gewalt durch Oeffnungen der Wände hervor, und auf seinem Boden befindet sich milchiges Wasser von der Temperatur von

1) *Raffles* Th. 1. S. 15.

2) *Edinburgh philosoph. Journ.* V. 7. p. 28. citirt *Reinwardts.*

112° F., das in steter Bewegung ist und Blasen mit Schlamm aufwirft (1).

Ueberblicken wir noch einmal Alles was von Java angeführt worden ist; so zeigt sich eine merkwürdige Vereinigung von Thatsachen, welche auch hier, und zwar hier ganz vorzüglich, die oben aufgestellten Ansichten von den Aeufserungen der vulcanischen Thätigkeit des Innern der Erde gegen ihre Oberfläche zu bestätigen dienen. Eine Reihe von Vulcanen, begleitet von warmen und Naphta Quellen, zieht sich in linearer Richtung durch die ganze Insel. Fast niemals scheinen gleichzeitige Ausbrüche von zwey oder mehreren Vulcanen der Insel zu erfolgen; wenigstens unter allen, welche wir hier bey den einzelnen genannten Bergen angeführt haben, und noch zweyen aus den Jahren 1666 und 1729 (2), bey denen nicht angegeben ist, aus welchen Vulcanen sie erfolgten, — unter diesen allen treffen nur zwey auf dasselbe Jahr (1772). Die Ausbrüche erfolgen vielmehr alternirend; da der Galung-Gung im J. 1822 aufbrach, hatten alle übrigen Vulcane seit mehreren Jahren geruht — wie bey der Entstehung des Monte nuovo. Der gröfsere Theil dieser Vulcane hat offene Krater, mehrere andere sind Solfataren, die immerfort Gas ableiten. Daher also wohl und zugleich wegen der häufigen über die ganze schmale Insel verbreiteten warmen und Naphta- und Mineral-Quellen, die Seltenheit der Erdbeben auf Java; die Erschütterungen abgerechnet, welche den Ausbrüchen der Vulcane in ihrer nächsten Umgegend unmittelbar vorhergehen. Wir finden in den Javanischen An-

1) *Raffles* Th. 1. S. 13 — 15.

2) *Raffles* Th. 2. S. 236 und 238.

nalen nur vier Beyspiele von Erdbeben ohne Eruptionen: aus den Jahren 1578, 1606, 1771 und 1780 22. Jan. (1). Bey dem dritten soll der Boden an einigen Orten gehoben, auch in der Gegend von Batavia vor der Flufsmündnng eine Bank gebildet worden seyn. Diese Erscheinung hat auf die Vermuthung von einem fortdauernden Aufsteigen von Gasarten, die von dem vulcanischen Processe herrühren, aus dem Boden einiger dortigen Küstengegenden geleitet, dem man einen Antheil an der Verdorbenheit und Schädlichkeit der Luft in denselben zuschreiben will. Einer submarinen Erhebung wird auch die Entstehung der kleinen Insel Pulo Mengari, bey Surabaya, in der Meerenge von Madura zugeschrieben. Diese Insel soll im J. 1236 sichtbar geworden seyn (2).

Es ist wahrscheinlich, dafs der Zug der Vulcane, so wie die Inselkette selbst, sich vom westlichen Ende der Insel Java nach Nordwesten beugt, und durch die in dieser Richtung erstreckte grofse Insel Sumatra geht. Diese Insel wird bekanntlich von einer Gebirgs-Kette durchzogen, welche einige sehr hohe Gipfel hat. Der von uns oft angeführte *Raffles* giebt an, dafs diese Kette aus Urgebirge bestehe, und erwähnt Nichts von Vulcanen in derselben. Er sucht vielmehr auf den dadurch bezeichneten Unterschied zwischen der physischen Beschaffenheit von Sumatra und Java aufmerksam zu machen; indem Java so von vulcanischen

1) *Hist. gén. des Voy.* T. 2. p. 401. — *Raffles* T. 2. p. 234. und *Append.* p. VII. — *John Prior's* Reise in das Indische Meer, Teutsche Uebers. Weimar 1819. S. 171. — *Verhandel. van het Bataviansch. Genootsch. Deel* 2. Bl. 51b.

2) *Raffles* Th. 2. S. 232.

Massen bedeckt ist, dafs das Urgebirge dort nicht zum Vorschein kömmt. Andere (1) hingegen geben desto bestimmter an, dafs Sumatra Vulcane, und zwar dampfende und auswerfende Vulcane enthalte, welche aber nicht zu den höchsten Bergen der Insel gehören sollen. Erdbeben erlitt Bencoolen auf Sumatra in dem J. 1755 vom 3. November bis in den December, also zugleich mit Lissabon, wobey sich die Erde geöffnet und schwefliches Wasser ausgeworfen haben soll (2). Auch im J. 1818 erfolgten dort Erdstöfse.

Dafs der Zug der Vulcanlinie durch Sumatra geht, wird aber, auch bey der Ungewifsheit der vorhandenen Nachrichten, dadurch wahrscheinlich, dafs eine durch diese Insel und ihre Nordspitze gezogene Linie, nicht weit von dieser Spitze auf einen thätigen Vulcan im Bengalischen Busen trifft. Dieser ist die kleine Insel Barren-Island zwischen Siam und den Andaman Inseln. Sie besteht nur aus einem grofsen Wall, der ein Becken umgiebt und an einer Seite eine Oeffnung hat, die bis zur Meeresfläche herabgeht. Aus der Mitte des äufseren Walles erhebt sich ziemlich in gleicher Höhe mit dem Walle ein Kegelberg, welcher ein noch jetzt thätiger Auswurfs-Krater ist (3). Vielleicht wird bey näherer Untersuchung der Halbinsel jenseit des Ganges die Fortsetzung dieses Vulcan-

1) *Plant's* Polynesien Th. 1. S. 29. u. 30. — *Liste des Volcans actuellement enflammés*, von *Arago*, im *Annuaire pour l'an* 1824 *présenté au Roi par le Bureau des longitudes.* p. 184. — *Marsden's* Charte von Sumatra.

2) *Philos. Transact.* 1758. p. 491.

3) *Colebrooke* in *Asiatic Researches* V. 4. p. 395. des Londoner Nachdrucks in 8. — *L. v. Buch* in den Abh. der Berlin. Akad. 1818 — 19 S. 62.

zuges gegen Norden in das Innere von Asia dereinst aufgefunden. Vorerst kennen wir einen einzigen Punct, welcher einen Wink dazu geben dürfte. Dieser ist die Gegend an den Ufern des Erawaddy in welcher die Erde in geringer Tiefe eine solche Menge von Erdöl liefert, dafs Hunderte von Schachten daselbst zu Gewinnung dieser Substanz bearbeitet werden (1). Die Gegend fällt in die Verlängerung einer von Sumatra durch Barren-Island gezogenen Linie.

Weiter als bis hieher lassen sich (America ausgenommen) die in merkwüdigen Inselketten ziemlich deutlich erkennbaren Züge von Vulcanen, in ähnlich sichtbarem Zusammenhange nicht wohl verfolgen. Wir gehen daher zu den von uns noch nicht betrachteten Gegenden der Erde über; um wenigstens die in denselben bekannten merkwürdigsten vulcanischen Puncte nahmhaft zu machen, wenn auch unter vielen derselben ein näherer Zusammenhang nicht nachzuweisen ist, und von Veränderungen die in denselben durch vulcanische Wirkungen und Erdbeben hervorgebracht worden, keine Ueberlieferungen aufzufinden sind.

1) *Hiram Cox an Account of the Petroleum Wells in the Burmha dominions; in Asiatic Researches* Vol. 6. Nr. 6.

VI. HAUPTSTÜCK.

OST- UND SÜD-ASIA, SÜD-AFRICA UND AMERICA.

ASIA.

Ueber die Beschaffenheit des Bodens in dem östlichsten Theile des festen Landes von Asia, in den grofsen mit dem Chinesischen Reiche in Verbindung stehenden Ländern von den Ufern des Amur an bis an die Chinesische Mauer, und in China selbst, weifs man in Europa so wenig, dafs uns noch nicht einmal bekannt ist, ob dieses grofse Reich in seinem Innern Vulcane hat, oder nicht? Eine Sage herrscht, dafs in alter Zeit Völker um den grofsen Baikal-See wohnend durch furchtbar zerstörende Erdbeben aus ihren alten Sitzen getrieben worden seyen. Dieser See selbst zeigt eigenthümliche innere Bewegungen von einer Art, welche nicht gestattet sie blofs den Einwirkungen der Atmosphäre zuzuschreiben; und in den Daurischen Gebirgen will man Spuren des alten Vulcanismus wahrgenommen haben. Von dem Striche Landes

der sich von diesen Gebirgen über den Baikal-See nach dem Altai hin zieht, hat man auch nicht nur Beyspiele von einzelnen Erdbeben, sondern man weis sogar, dafs sie dort eine nicht ungewöhnliche Erscheinung sind. Die Gegend um Irkutzk leidet oft davon. Im November und December 1761 (vom 22. October bis 28. November alten Styls) wurden auf einer ganzen Linie der Russischen Gebirgsbesatzungen am Altai Erdstöfse mit unterirdischem Getöse empfunden (1); 1776, und 1783 in derselben Gegend und zu Irkutzk. Am 30. Julius 1793, empfand Laxmann 120 Werst von Irkutzk Erschütterungen, die in der Stadt ebenfalls gefühlt wurden (2); auch 1806 und 1819 empfand man dergleichen in derselben Stadt. Man sieht also auch hier, wie die Erscheinung der Richtung einer grofsen Urgebirgskette folgt; und diese Richtungslinie, von hier etwas weiter gegen Westen verlängert, wird ziemlich auf die Stellen treffen, an denen die thätigen Vulcane der grofsen Tatarey liegen sollen. Weiter nördlich, im Russischen Asia kennt man keine Vulcane.

Die Tatarischen Steppen bis zum Aral-See sind uns zum grofsen Theile ein eben so unbekanntes Land. Nur einige dunkle Nachrichten von Erscheinungen, die zu den vulcanischen zu gehören scheinen, sind aus diesen Gegenden zu uns gekommen. Dahin rechnen wir die Nachricht von den beyden schon oben erwähnten (3) brennenden Vulcanen in der grofsen Tatarey, von denen übrigens auch *Kircher*

1) *Philosoph. Transactions* 1763. p. 201 f.

2) *Nova Acta Acad. Petrop.* Vol. 11 p. 10.

3) S. oben S. 47 u. 100.

schon Kenntnifs gehabt zu haben scheint (1); die Erzählung des *Plinius* vom Cophantus; die Beschreibung einer Höhle in einem Berge bey Samarcand, in welcher Wasser herabtröpfeln soll, das im Sommer sich in Kohle verwandelt, und im Winter brennt (2); die Bimssteine, die auf der Ostseite des Aral-See gefunden werden; und die Erscheinung von Ammoniacalischen (*Noushadeer-*) Dämpfen und sogenannten Feuerbergen (vielleicht Erdfeuern) in den Turkestanischen Gebirgen, um die Quellen des Sihon (3).

Aus dem eigentlichen China hat man mehrere Nachrichten von Erdbeben die, dem Angeben nach, sehr verwüstend gewesen sind. So in den Jahren 597 und 57 vor Christi Geburt, und 113 nach unserer Zeitrechnung; dann 1037 im zwölften Mond zu Peking, Ting-tschu. Siang-tschu, Ping-tschu, Tait-schu nnd Hin-tschu; im J. 1057 im vierten Mond im Lande Yu-tschu, 1555 im zweyten Mond in den Provinzen Chan-si und Honan, 1673 oder 1679 im siebenten Mond zu Peking und Tong-tschu vier Lieues von der Hauptstadt, nach diesem sollen drey Monate lang Stöfse empfunden worden seyn (4). Von dem Erdbeben in der Provinz

1) *Mundus subterran.* T. 1. L. 4. c. 6.

2) *S. Bakui* in *Notices et extraits de la bibliothèque du Roi.* T. 2. p. 516.

3) *Ritter's* Erdkunde. Th. 2. S. 560 f.

4) *Histoire gén. de la Chine par de Mailla, publiée par Grosier.* Paris 1778. 4. T. 8. p. 201 u. 248. u. T. 11. p. 88. — *Du Halde description de la Chine.* T. 1. p. 326, 356, 365, 476, 481, 486, 487.

Chansi v. J. 1555. nach Anderen 1556. wird hie und da angeführt, daſs durch dasselbe ein Bezirk von sechzig Lieues im Umkreise versunken, und aus demselben ein See gebildet worden sey; daſs auch sämmtliche Bewohner dieses Bezirkes, bis auf einen einzigen auf einem schwimmenden Balken geretteten Knaben, umgekommen seyen. Aus welcher Quelle *Breislak* und einige andere Sammler diese Thatsache geschöpft haben, ist uns nicht bekannt. *De Mailla* gedenkt dieses Umstandes nicht, sondern sagt nur, daſs bey diesem sehr zerstörenden Erdbeben 80000 Menschen umgekommen wären (1); diese Anzahl würde sehr gering seyn bey dem plötzlichen Untergange eines Bezirkes von dem angegebenen Umfange in dem bevölkerten China. Auch *du Halde* und die Beschreibung von China, die in der Allgemeinen Sammlung der Reisen enthalten und aus *du Halde* genommen, doch mit Zusätzen vermehrt ist, gedenken dieses Vorfalles nicht, erwähnen aber, daſs die Provinz Chan-si mehrere warme und heiſse Quellen enthalte (2). Dieselbe Provinz und die Gegend von Peking haben überhaupt noch mehrmal Erderschütterungen erlitten, als 1628, 1668, 1718, 1720 11. Jun., 1731 30. Nov., 1739 und 1789; auch Macao 1767 22. November (3). Diese wenigen Anzeigen haben wenigstens das Merkwürdige, daſs sie uns solche Provinzen in China als den Erdbeben vorzüglich unterworfen zeigen, welche zu den gebirgigen Gegenden dieses Landes gehören, und daſs wir auch hier die warmen Quellen in diesen Gegenden finden. Auch die

1) In demselben Werke. T. 10. p. 321.

2) *Hist. gén. des voyages.* T. 7. p. 451 — 52.

3) S. *Philos. Transact.* 1769. p. 71.

warmen Quellen bey Yom-Mak, gegen zwanzig engl. Meilen N W. v. Macao, liegen in einer Granitischen Gebirgsgegend (1).

Etwas ergiebiger sind die Nachrichten von dergleichen Erscheinungen aus den Gegenden um die höchsten Gebirgsketten Asiens, und wir finden sie auch hier gehäuft in der Nähe dieser Riesenkinder der inneren Erdkräfte. Schon von den Gebirgen von Tibet wissen wir, dafs sie warme und Mineral Quellen und die Seen enthalten, welche besondere Salze (den bekannten Tinkal) absetzen, und dafs es dort Gegenden giebt, wo aus Gebirgsspalten schweflige und der Gesundheit sehr nachtheilige Dünste emporsteigen (2). In den Gebirgen von Klein Tibet fand *Moorcroft* an drey Orten warme Quellen, bey Tirtabury, wo aus einer von Kalksinter, den dieser Reisende so beschreibt dafs man ihn für ganz ähnlich mit dem zu Karlsbad halten mufs, viele solcher Quellen auf einem Striche von Einer halben Engl. Meile entspringen; bey Kienlung, wo sich auch eine Gas aushauchende Höhle befindet; und bey Tapoban am Flufse Dauli, am südlichen Abhange des Himalaya-Gebirgs (3).

Noch mehr bekannt sind in neuerer Zeit der südliche Abhang der grofsen Himalaya-Kette, die Gegenden um die Quellen des Ganges und seiner grofsen und kleinen Nebenflüsse geworden. Diese sind reich an heifsen Quellen; und Theile davon, vorzüglich

1) *Livington* in *Edinburgh philos. Journ.* V. 6. p. 156.

2) *Sam. Turner An account of an embassy to the court of the Teshoo Lama in Tibet.* London 1800. 4. p. 133. 210. 220. 391. 393. 397. 403. 406.

3) *Will. Moorcroft* in *Asiatic Researches* Vol. 12. p. 383, 385, 462 und 481 der Engl. Octavausgabe.

die etwas weiter gegen Süden von dem Hauptkörper dieses ersten Gebirges der Erde gelegenen Gegenden, sind öfteren, bisweilen sehr heftigen Erdbeben unterworfen. Der obere Lauf des Jumna, der ganz durch Granitgebirge geht, wird von mehreren heifsen Quellen begleitet, wie z. B. bey Oitha-Gur, bey Bannasa, bey Jumnotri. An dem zuletzt genannten Orte liegt ein vierzig Fufs dickes Schneegewölbe über dem jungen Strome, und verbirgt völlig die Schlucht, in welcher derselbe entspringt. Unter diesem Gewölbe befinden sich eine Menge kochend heifser Quellen, deren Dämpfe den Schnee von unten abthauen, so dafs Löcher und Gewölbe in der sich von oben herab immer erneuernden Schneedecke entstehen. Das heifse Wasser sprudelt aus Spalten im Granit hervor und setzt Eisenoxyd ab (1). Da wo der Soar und der Elgie dem Ganges zufallen, befindet sich auf dem gegenüber stehenden Ufer des letztern eine Reihe von heifsen Quellen, und bey Lahori-Neig, mitten im Granit, ein Bach der mit reinem Kalkstein incrustirt (2).

Vulcanische Oeffnungen kennt man in diesen Gegenden nicht, aber von Erdbeben in denselben und in einigen noch weiter gegen Süden liegenden, finden sich mehrere Nachrichten. Wir erwähnen nur einiger der neuesten. Die Gegenden am Ganges litten Erschütterungen in den Jahren 1665, 1762 und 1800 (3). Im J. 1803 richtete ein Erdbeben am Ganges, besonders

1) S. *Capit. Hodgson* in *Edinburgh philosoph. Journal* Vol. 9. p. 14 — 19.

2) Derselbe in *Asiat. Researches* V. 14. und *Edinb. phil. Journ.* V. 8. p. 232.

3) *Philos. Transact.* 1763. p. 251. f.

zu Barahat und in anderen umliegenden Städten und Bezirken eine grosse Verwüstung an (1). Capitain *Hodgson* empfand selbst zu Gangotri ein solches in der Nacht vom 26. bis 27. Mai 1817, welches Felsenstücke abschlug oder herabrollte. Dieses wurde in allen Theilen des Gebirges und in den nordwestlichen Ebenen von Hindostan empfunden, und wiederhohlte den 28. Mai (2). Im Lande Kutsch, nordwestlich von Bombay zwischen dem Busen von Cambay und den Mündungen des Indus, wüthete am 16. Junius 1819 ein Erdbeben, das viele Städte und Dörfer verwüstete. Die Hauptstadt Bhooi wurde in einen Trümmerhaufen verwandelt, und ihre von Sandstein erbaueten Mauern wurden umgeworfen. Die Wirkungen dieses Erdbebens erstreckten sich bis zur Stadt Ahmedhabad wo sie noch sehr zerstörend waren, und wurden noch zu Poonah, 400 (englische) Meilen von Ahmedhabad schwach mitempfunden. Sie folgten genau einer Linie, deren Endpuncte diese beyden Städte sind. Die Stösse dauerten einige Tage bis zum 20. da sich dreyssig Meilen von Bhooi ein Vulcan geöffnet haben soll (3). Etwas weiter in Osten von dieser Linie, doch in ihrer Verlängerung, liegt die Stadt Oojain (Oudjeïn, Ougein, im Sanscrit Uijayini und Avanti, im *Peryplus maris erythr.* Ozene genannt); dort soll die alte, Eine englische Meile von der jetzigen gegen Norden gelegene Stadt,

1) Neue allg. geogr. Ephem. Bd. 8. S. 157, — nach *Asiatic Researches* V. 11.

2) *Hodgson* am zuletzt angef. Orte.

3) *Verneur Journal des Voyages* T. 4. p. 473. — *Edinb. philos. Journ.* Vol. 3. p. 120.

die im J. 1230 von den Mahometanern erobert worden war, durch eine Naturbegebenheit zerstört worden und versunken seyn, zur Zeit des Rajah *Vicramaditya*. Man findet Ueberbleibsel von ihr 15 bis 16 Fuſs tief unter der Erde (1). Von den Hügeln bey Kanareh auf der Insel Salsette bey Bombay, in denen die bekannten in Felsen ausgehauenen Höhlen oder Tempel sind, sagt *Morier* (2), daſs sie ein vulcanisches Ansehen haben.

Was die Tradition von einer Katastrophe sagt, die auf der Küste Coromandel bey Mawelipuram sich ereignet haben soll, ist in unserm I. Buche (3) abgehandelt worden; so wie auch das was das vermuthete Loſsreiſsen der Insel Ceylon vom festen Lande betrifft (4). Man will auch auf der Nordwestküste von Ceylon Spuren des Vulcanismus wahrgenommen haben; daſs aber der Pic Adam von vulcaniscber Beschaffenheit sey, ist neuerlich für einen Irrthum erklärt worden (5).

Von einem in der Nähe dieser Küste im Meere erfolgten vulcanischen Ausbruche giebt *Prior* (6) eine Nachricht, die er aus dem Briefe eines französischen Officiers entlehnt. Im J. 1757, sagt dieser: erfolgte drey Lieues von Pondichery im Meere ein vulcani-

1) *Verneur Journal des Voyages* T. 5. p. 153, citirt *Asiatic Journal*, *Januar* 1820.

2) *A Second Journey through Persia etc.* p. 21.

3) Thl. 1. S. 78 f.

4) Th. 1. S. 84 f.

5) *Annuaire du bureau des longitudes pour l' an* 1824. p. 183. citirt *John Davy*.

6) Reise in das Indische Meer, teutsche Uebers. S. 39.

scher Ausbruch, der eine Insel aufwarf, von beträchtlicher Höhe, und von kegelförmiger Gestalt. Schiffe, die sich in der Nähe der Erscheinung befanden, wurden mit ausgeworfener Asche bedeckt. Ob diese Insel geblieben, oder wieder versunken ist? darüber ist uns Nichts bekannt.

Von den Gebirgsgegenden westlich vom Indus zeugen manche Nachrichten und Sagen, dafs sie nicht selten von Erdbeben gelitten haben. Kabul ist oft von dieser Geifsel heimgesucht worden. Von ganz Kaschmir geht die alte Sage, dafs dieses Land vor Zeiten ein See gewesen sey, bis ein von Erdbeben begünstigter Durchbruch der Gewässer durch den Höhenzug bey Baramoule es zum trocknen von Bächen und Flüssen durchströmten Thale gemacht habe. Eine andere Tradition läfst die Felsen bey Baramoule durch das Wunderwerk eines hochverehrten Heiligen, Nahmens *Salomo* spalten, und so dem grofsen Landsee den Ausflufs bahnen (1).

In dem schon bekannteren Persien und in Arabien, wenn gleich das Innere dieses Landes noch so wenig von Europäern durchsucht ist, finden wir wieder etwas mehr Zusammenhang in den vulcanischen Erscheinungen, als in den zuletzt abgehandelten Ländern. Dieser wird leichter zu übersehen seyn, wenn wir ihm von der Mündung des Arabischen Meerbusens anfangend nachgehen. Der Eingang in diesen Busen, den die Tradition durch Kunst oder durch eine natürliche Katastrophe entstehen läfst (2), soll von vul-

1) *Hennicke* Beschreibung von Kaschmir, in *v. Zach* Monatl. Corresp. Bd. 4. S. 486.

2) S. Thl. 1. S. 162.

canischen Landspitzen eingefaſst seyn. Auch die in diesem Eingange liegende Insel Perim gilt für vulcanisch. Es scheint, daſs der vulcanische Boden von diesem Puncte aus sich nordostwärts und nordwärts verbreitet. In Yemen fand *Seetzen* denselben an mehreren Stellen; auf dem Wege von Sejan bis Damar sah er poröse Laven, dergleichen und Mandelsteine auch bey Surradscha, Damar ist auf einem Felsen von einem porösen Gesteine erbauet. Die Berge am Wege von Damar nach Jerim bestehen durchaus aus schwarzen, porösen, wackenartigen Gesteinen; bey Drossar und auf dem Berge Sumara fand er Pechstein, desgleichen nach Mocha zu. Zwischendurch erschien Porphyr und Granit. Eben so verhält sich der Strich nach Lahbek zu. Der Berg bey Aden dankt, nach *Seetzen*, sein Entstehen sichtlich vulcanischen Ausbrüchen; nirgends sieht man dort regelmässige Lager, Alles ist Lava, und diese findet sich von der dichtesten bis zu der porösesten Art, da sie sich dann der Leichtigkeit des Bimssteins nähert; auch Puzzolane findet sich daselbst. Ueberdieses fand *Seetzen* in einer Geschichte von Aden die Nachricht von einem vulcanischen Ausbruche auf der Berginsel die zur Seite des dortigen Havens liegt. Von Dubbab zieht sich eine Reihe von Felsenhügeln nach den Gebirge von Yemen hin. Die nächsten von *Seetzen* besuchten fand er aus schwarzer sehr poröser Lava bestehend; daher vermuthet er, daſs auch die folgenden von gleicher Beschaffenheit seyn mögen. Bir-Barbut in Hadramaut soll immer Dampf ausstoſsen (1).

1) *Seetzen* in des *Frh. v. Zach* monatl. Corresp. Bd. 28. S. 227—240.

Eben so zeigt sich eine Linie von vulcanischem Boden in der Richtung der Westküste Arabiens von Mocha nach Medinah. Lavaartige, schwarze und poröse Gesteine, Pechstein, basaltische Massen sah *Seetzen* bey Szanna, Drossar, Doran Selfiji, säulenförmigen Porphyr bey Kusma. Die Insel Dschibbel Teir mitten im Arabischen Busen in der Breite von Loheia, ist ein thätiger Vulcan (1); auch auf kleinen Inseln nahe bey Loheia fand *Bruce* vulcanischen Boden (2). Die ganze Gegend um Medinah fand *Seetzen* aus sehr poröser Lava bestehend. Auf dem Wege von da nach Mecca, bey dem Dorfe Chaf, ist eine warme Quelle; weiter hin kommen noch immer Lavablöcke, aber schon mehr zerstreut vor, und in dieser Gegend fängt das Granitgebirge an hervorzutreten. Aus Granit besteht der Dschibbal Nur, ein Wallfahrtsberg der Mahometaner bey Mecca; um Mecca selbst ist das Granitgebirge herrschend (3). — Wir vertrauen den Angaben *Seetzen's* von diesen Gegenden; nicht bloſs, weil er der einzige Reisende ist, der sie mit mineralogischem Auge gesehen hat; sondern auch weil wir, bey der persönlichen Verbindung, in welcher wir mit diesem berühmten unglücklichen Reisenden gestanden haben ehe er Teutschland verlieſs, Gelegenheit gehabt haben, uns zu überzeugen, daſs er mineralogische und geognostische Bestimmungen allerdings zu geben vermochte, nach der zu

1) *Jam. Bruce Travels to discover the Source of the Nile. London* 1790. 4. T. 1. p. 339.

2) a. a. O. p. 330.

3) *Seetzen* in dem angeführten Journale Band 27. S. 78. u. 160 — 180.

jener Zeit in Teutschland üblichen Terminologie. Deswegen können wir den Zweifel, welchen Herr *Karl Ritter* gegen *Seetzen's* Notiz über die geognostische Beschaffenheit der Gegend von Mecca zu äufsern sich erlaubt (1), nicht anders als eben so anmafsend finden, wie er unbegründet ist. —

Die hier betrachteten Striche Arabiens tragen aber nicht blofs die äufseren Kennzeichen altvulcanischen Bodens, sondern sie bieten auch Erscheinungen vulcanischer Thätigkeit dar. Man hat mehrere Nachrichten von feurigen Phänomenen im Boden des Hedschas. Im Jahre 9 der Hegira brach bey Cheibas Feuer aus der Erde, und der Chalif *Omar* verordnete deshalb Allmosengeben. Harrat el Nar, zwischen Medinah und Wady el Kurru, hat den Nahmen von einer solchen Erscheinung erhalten; dort brach ein Feuer aus der Erde, welches *Chalid Jbn Sinam* mit seinem Volke löschte; auch an einem Berge in Harret Ischdscha soll Feuer ausgebrochen seyn, das drey Tagereisen weit gesehen werden konnte. Ein Ausbruch des Berges Wurrak in Yemen soll von *Mahomet* angekündigt worden seyn. Nach einem Erdbeben entstand, eine kleine Tagereise von Medinah gegen Osten in der Gegend von Suarikije im Wady Abhilien, an einer Stelle die Kaa el heila heifst, ein Erdbrand. In den Jahren 640 und 650 wurde Medinah von Erdbeben erschüttert, auf welche ein Erdbrand folgte, über den der berühmte Arabische Schriftsteller El Kastalany, damals in Mecca, eine Abhandlung schrieb. Auch dieses Phänomen ereignete sich in Osten von der Stadt, und war so bedeutend,

1) Erdkunde Th. 2. S. 178.

dafs man es in Jenbua und Meçca sehen konnte. Ein anderer sogenannter Erdbrand, näher bey Medinah, in der Gegend von Saïdne-Hemse, nahe am Dschibbel Uhhöd, traf einen Raum von vier Farsang Länge und vier arabischen Meilen Breite, in welchem alle Steine bis anderthalb Faden tief in die Erde geschmolzen worden seyn sollen (1). Was in diesen Nachrichten Erdbrände genannt wird — ein Ausdruck den *Seetzen* ohne Zweifel der Originalsprache vorsichtig und möglichst treu nachgebildet hat, um nicht willkührlich eine hypothetische Erklärung in die Uebersetzung zu legen — soll ohne Zweifel etwas Anderes bedeuten, als was wir Erdbrände zu nennen pflegen. Man darf wohl annehmen, dafs hier von wirklichen vulcanischen Erscheinungen die Rede ist, da blofse Erdbrände weder von Erdbeben angekündigt werden, noch auch grofse Schmelzungen bewirken können.

Alle diese Erscheinungen zeigen deutliche Spuren einer Erschütterungs-Linie die durch Arabien von Süden nach Norden läuft. Ob sie mit der grofsen Erschütterungs-Linie des Mittelländischen Meeres in Verbindung steht, darüber läfst sich noch zur Zeit etwas Entscheidendes nicht aussprechen, da man zu wenige Andeutungen von ähnlichen Erscheinungen zwischen Medinah und dem Todten Meere hat; einige Spuren davon zeigen sich indessen doch, und wir haben ihrer zum Theile im II. Hauptstücke erwähnt (1).

Dafs auch durch Persien eine Seitenverzweigung der grofsen Erschütterungs-Linie des Mittelländi-

1) *Seetzen* am zuletzt angeführten Orte S. 164. 165.

1) S. oben S. 131.

schen Meeres nach dem Indischen Meere hin streicht, und dafs zwischen dem durch Yemen gehenden Zuge vulcanischen Bodens, und dem in Persien eine Verbindung statt findet, ist nicht unwahrscheinlich. Wenn die Insel Ormus im Eingange des Persischen Meerbusens ehemals wirklich vulcanische Thätigkeit gezeigt hat, wie eine alte Tradition sagt, und wie Theile ihres Bodens zu beweisen scheinen (1); so würde dieses in sofern sehr beachtungswerth seyn, weil diese Insel in die Verlängerung einer von Aden über Damar gezogenen Linie fällt, auf welcher Linie *Seetzen* vulcanischen Boden gefunden hat. Von diesem Puncte (Ormus) an, in der Richtung von Schiras und Ispahan bis Kaschan und Kom aber, finden sich manche Erscheinungen, die auf einen dort bestehenden Erschütterungs-Kreis deuten. Ein Berg am Eingange des Persischen Meerbusens führt den Nahmen Elburs (Feuerberg), der mehreren vulcanischen Bergen von dort an bis zum Caucasus beygelegt wird. Zwischen Bushire und Schiras fand *Morier* (2), unweit des Ortes Daulakee die sonderbare Erscheinung eines ganzen Stromes von Mineralwasser von schweflichem Geruche, und einiger Seitenzuflüsse desselben von heifsem Wasser, welche starke Incrustationen absetzen. Auf demselben Wege, näher bey Schiras fand er Naphtaquellen.

Das südliche Kohestan zeigt mehrere hieher gehörige Erscheinungen; in der sich östlich von Ispahan von N W. nach S O. ziehenden Bergkette, befin-

1) *Kinneir's Memoir of the Persian Empire* p. 13. — *Kircher Mundus subterr.* T. 1. L. 4. c. 6.

2) *A Journey through Persia etc.* (die erste Reise v. 1808—9) p. 77.

det sich abermals ein Elburs, der auch auf älteren Charten brennend bezeichnet ist. Bey Damagan, unweit der Gränze zwischen Kohestan und Chorasan soll aus einer Oeffnung an einem Berge die Ein Farsang lang und 400 Ellen breit ist, ein schädlicher Dunst hervorbrechen, der nicht erlaubt, sich ihr zu nähern (1). Dafs diese Gegenden, und ganz Persien, häufig von Erdbeben leiden, ist bekannt, und es finden sich Beyspiele davon aus den älteren und neueren Zeiten, wie v. 816, 818, 1007 (2), 1641, 1755 u. s. w.

1) *Notices et extraits des Manuscr. de la Bibl. du Roi*, T. 2. p. 483.

2) Nach *Hadschi Chalifa* und *Bar Hebraeus*.

AFRICA.

Der Theil des festen Landes von Africa, welcher uns noch zu betrachten übrig bleibt, nachdem wir uns mit seinen Nordküsten schon beschäftigt haben, bietet äufserst wenig Stoff für unsere Geschichte dar. Selbst die meisten Gegenden dieses Erdtheiles, die von Europäern bereiset oder selbst angebauet worden sind, enthalten nicht die entferntesten Andeutungen von vulcanischer Beschaffenheit, und einige wenige Notizen, die man hie und da von derselben haben will, sind dunkel, unsicher, und in dem grofsen Lande sehr zerstreut. Von dem alten Aethiopien, dessen einer Theil Abyssinien der vulcanischen Gegend am Arabischen Meerbusen so nahe liegt, sagt *Plinius* (1): *Phegium Aethiopiae jugum excelsissimum terra devoravit.* — Ein Berg Semus, gleichfalls in Aethiopien (vielleicht das Gebirge Samen Abyssiniens) soll im Jahre 1631 zugleich mit dem Vesuv einen Ausbruch gehabt haben (2). An den Quellen des Gambia, in den Bergen zwischen Bandeja und Timbo, glaubt *Mollien* Spuren von vul-

1) H. N. L. 2. p. c. 91. (93).

2) *Gassendi Vita Peirescii, ed. 3. Hagae Com.* 1655. 4. L. 5. p. 168.

canischer Beschaffenheit wahrgenommen zu haben (1). Die Erdbeben, sagt er, sind dort häufig, der Berg nördlich von Bandeïa, den er mit Asche bedeckt fand, wird oft erschüttert. Sein Führer erzählte ihm, dafs er einst dort, unter einem Baume sitzend, kleine Flammen aus der Erde aufsteigen gesehen habe, die das umherstehende Gras entzündeten. Um die Quellen des Gambia selbst ertönte der Boden beym starken Auftreten auf eine erschreckende Weise, als ob er hohl sey. Die Eingeborenen glauben, dafs dort grofse Höhlen mit Wassersammlungen befindlich seyen, aus welchen der Gambia und der Rio grande das Wasser empfiengen. *Mollien* ist geneigt diese Gegend für altvulcanisch zu halten.

Kircher zählt zwar acht Vulcane in Africa, zwey in Monomotapa, vier in Angola, Congo und Guinea, einen in Libyen und einen in Abyssinien (2), und setzt hinzu, dafs es aufser diesen eine Menge von Kratern und Solfataren in Africa gebe; aber bis jetzt mangelt alle nähere Auskunft über ihre Lage sowohl als über ihre Beschaffenheit. Nicht weniger unbestimmt und unsicher sind die Angaben Reisender, dafs Mozambique Vulcane enthalte; wo man sie, auf einer durch die Inseln St. Paul, Bourbon, und Madagascar gezogenen Linie, allenfalls zu suchen hätte.

Auch die Eigenthümlichkeit des Bodens von Africa in geognostischer Hinsicht ist noch viel zu wenig erkundet, als dafs man davon etwas Zuverläfsiges, oder gar etwas Zusammenhängendes angeben könnte. *Bruce*

1) *G. Mollien Voyage dans l'Intérieur de l'Afrique fait en* 1818. Paris. 1820. T. 2. p. 58 u. 75.

2) *Mundus subterr.* T. 1. L. 4. c. 6.

spricht zwar von Basaltgebirgen, und auch im Karroo-Gebirge und an einigen anderen Puncten will man Mandelstein, und Gebirgsarten, die mit dem englischen Whinstone und Toadstone übereinkommen sollen, wahrgenommen haben; aber auch diese Notizen sind nur flüchtig, zu wenig zuverläſsig, und so zerstreut gegeben, daſs man durch sie kein Bild erhält von der eigentlichen physischen Beschaffenheit der einzelnen Theile, noch viel weniger aber ein Bild von dem Zusammenhange der Gebirgsformationen in Africa und von den mit denselben vielleicht in wesentlicher Verbindung stehenden übrigen Erscheinungen.

Eben so mangelhaft sind die Nachrichten von Erdbeben aus diesem Welttheile. Auſser der, welche wir nach *Mollien* von der Gegend an den Quellen des Gambia gegeben haben, finden wir nur eine, nach welcher einst ein Erdbeben hundert Städte in Libyen zerstört oder gar verschlungen haben soll — eine Begebenheit, die vielleicht dem nördlichen Theile am Mittelländischen Meere angehört. Diese Nachricht, für welche *Buffon* (1) den heil. *Augustinus* zum Gewährsmann angiebt, den er aber dabey auf eine unrichtige Weise citirt, wird in einer einem andern *Augustinus* beygelegten Schrift (2) nur im Vorbeygehen erzählt, und zwar als eine sehr bekannte Sache; doch ist dabey weder die Zeit, in welcher, noch genau die Gegend, wo sie sich ereignet haben soll, angegeben. In den Jahren 1809 und 1811 soll man am Vorgebirge der guten

1) *Buffon Hist. nat. gén. éd. de Paris* 1750 in 12. T. 2. p. 308.

2) *De Mirabilibus sacrae scripturae.* L. 2. c. 3. S. *St. Augustini Opera, edit. in Fol. Antwerpiae* 1700. T. 3. Append. p. 13.

Hoffnung zwey Erderschütterungen empfunden haben. Die große Seltenheit dieser Erscheinung, selbst an den bekannten und von Europäern angebaueten Küstengegenden des südlichen Africa, läſst glauben, daſs sie dieser ganzen Hälfte des Erdtheils überhaupt wenig eigen ist. Eben so wird bey dem Mangel an Vulcanen auf seinen Seeküsten — da in anderen Continenten die weit überwiegende Zahl der Vulcane an den Küsten und auf Halbinseln gefunden wird — wahrscheinlich, daſs dieser Erdtheil, der sich durch seinen runden, fast gar nicht mit Halbinseln versehenen Umriſs auszeichnet, weder viele noch stark wirkende Vulcane haben mag. Dagegen sind die ihn umgebenden wenigen Inseln sämmtlich vulcanisch.

Inseln im Ocean in Süden von Africa und in Osten von Südamerica.

Madagascar soll einen Vulcan enthalten, der ungeheuere, zehen Lieues weit sichtbare Säulen von Wasserdampf ausstoſsen soll; aber diese Thatsache und das Daseyn des Vulcans überhaupt sind noch gar nicht gehörig constatirt (1).

Isle de France zeigt zwar jetzt keine vulcanische Thätigkeit, aber die verschiedenen Berggruppen, aus denen sie besteht, sind theils aus Basalt, theils aus Laven und anderen vulcanischen Producten gebildet. An einigen Puncten, wie an der Montagne du Corps de Garde, sind solche Vertiefungen und Thaleinschnitte zu erkennen, wie sie den Erhebungs-Krater und die von ihm auslaufenden Schluchten charakterisiren. Den Piton du milieu hält *Bory* für denjenigen Punct der Insel, an welchem sich die vulcanische Thätigkeit am längsten erhalten haben dürfte. Zugleich ist die Insel von kleinen Felsen-Inseln

1) *Annuaire du Bureau des longitudes p. l'an* 1824. p. 174.

umgeben, deren kegelförmige Gestalt und basaltische Massen ihren Ursprung verrathen (1).

Bourbon hingegen besteht ganz aus vulcanischem Boden jeder Art. Der mittlere höhere Theil der Insel trägt den Charakter der uralten Basaltischen Erhebung, und äufsert keine vulcanische Thätigkeit mehr. Man findet in ihr eine ähnliche Beschaffenheit wie an den Canarischen Inseln. Sie erhebt sich von allen Seiten gegen den oder die alten Krater in ihrem Innern, von welchen nach dem Umkreise zu sternförmig tief eingeschnittene Schluchten auslaufen — auf den Canarien *Barancos* genannt, in denen sich reifsende Giefsbäche von veränderlichem Wassergehalte, zum Theile in Wasserfällen, herabstürzen. Fast in der Mitte der nördlichen Hälfte der Insel liegt der Punct, an welchem man den oder die alten Erhebungs- und vielleicht auch Auswurfs - Krater suchen mufs, die der Insel ihre Gestalt gegeben haben; dieser Punct, Gros Morne oder Morne Salaze genannt, soll Neun bis Zehentausend Fufs über der Meeresfläche liegen. Seine Umgebungen bieten die merkwürdigsten Denkmale der Wirkungen des alten Vulcanismus dar, dahin gehören unter andern der für unersteiglich gehaltene Gipfel Cimandef, der eine fast regelmäfsig vierseitige Pyramide bildet.

Der südöstliche Theil der Insel, Le Grand Pays-brulé genannt, ist eine durch die lebendigste vulcanische Thätigkeit ausgezeichnete Gegend. Dieser Theil

1) *Aublet* in *Hist. de l'Ac. des sc. de Paris* 1753. M. p. 383. — und in * dessen *Hist. des plantes de la Guyane Française* (1774) *Append.* p. 129. — *Bory de St. Vincent Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique.* Paris 1804. 3. Voll. 8.

ist von einer ganz eigenthümlichen Gestalt; etwas tiefer eingesenkt als der übrige Theil der Insel, wird er von dieser durch einen ihn auf der Landseite rings umschliefsenden, wie Mauern senkrecht abfallenden Abhang geschieden, welcher die Durchschnitte von altvulcanischen Schichten und Lavaströmen zeigt. An diesen nimmt man die ebenfalls eigenthümliche Erscheinung wahr, dafs ergiebige Quellen, ganze Bäche, unter den Schichten hervorkommen, und sich in Wasserfällen in die tiefere Gegend herabstürzen. *Bory* vermuthet, dafs diese die alten Bäche der ehemaligen Oberfläche der Insel seyen, welche, von Laven zugedeckt, oder vielleicht nur überwölbt, die atmosphärischen durch die poröse Decke sinternden Zuflüsse immerfort empfangen, und in ihren alten Betten weiter führen.

In dem Umkreise dieser Einfassung steht der immer thätige Hauptvulcan, auf dessen Gipfel drey Haupt-Krater befindlich sind, Le Mamelon Central (eine wirklich blasenartige aufgebrochene Erhöhung, nach *Bory's* Zeichnung), Cratère Dolomieu und Cratère Bory. Um ihn herum befinden sich noch viele Krater und aufgeworfene Berge, dem Monte Nuovo ähnlich, von deren einigen die Epochen der Bildung bekannt sind. Einige solche Krater stehen auch aufserhalb der Einfassung, doch nahe bey derselben. Der älteste Ausbruch von Bedeutung und gröfseren Folgen, von welchem man Nachricht hat, erfolgte aufserhalb der Einfassung des Pays brulé nordöstlich, im J. 1708. Ein grofser Lavastrom überfluthete eine Gegend, die jetzt Le petit Brulé de Ste. Rose heifst; auch 1774 und 1800 2. November erfolgten Ausbrüche auf der entgegengesetzten Seite aufserhalb jenes Bezirkes. Die übrigen bekannten, und sämmtlich innerhalb desselben erfolgten Ausbrüche sind die von den Jahren

1751, 1766, 1776, 1785, 1787 24. Junius, 1791 im Julius, 1803 und 1821 27. Februar. Bey mehreren derselben floſs die Lava in das Meer, und es scheint kein Zweifel zu seyn, daſs der gröſste Theil des Pays-Brulé durch Ausbrüche gebildet ist, wie mehrere Theile der Küste, welche man auf diese Weise hat vorrücken sehen (1).

Merkwürdig ist, daſs Bourbon gar keine warmen Quellen hat. Auch von Erdbeben weis man dort Nichts, was sich aus der beständigen Thätigkeit einiger vulcanischen Oeffnungen auf der verhältniſsmäſsig kleinen Insel wohl erklärt. Von Metallen findet man auf derselben keines als das Eisen.

Die in Osten der Mascarenischen Inseln liegende kleine Insel Rodriguez ist ebenfalls von altvulcanischer Beschaffenheit.

Mehr als dreyhundert geographische Meilen gegen Südost von den zuletzterwähnten beyden Inseln entfernt liegen die kleinen Inseln St. Paul und Amsterdam. Die nördlichere gröſsere soll nicht vulcanisch, wenigstens nicht mehr in Thätigkeit seyn, und Feuer und Rauch, die *d'Entrecasteaux* auf ihr gesehen hatte, schreiben Andere einem Waldbrande zu (2). Die Andere hingegen, funfzig englische Meilen von dieser entfernt und von nicht mehr als acht englischen Quadratmeilen Flächeninhalt, ist entschieden vulca-

1) S. die angeführte sehr instructive Reise von *Bory de St. Vincent* vorzüglich T. 2.

2) *Verneur Journal des Voyages* T. 4. p. 487. — *Supplem. to the Encyclop. Britann.* V. 1. P. 1. Art. *Australasia* p. 17. — *Staunton Account of an Embassy to the Emperor of China* Vol. 1. p. 206. f. der Londoner Quartausg. — Daraus in *Biblioth. britann.* T. 6. p. 188.

nisch. Sie ist völlig so geformt wie Barren-Island im Golf von Bengalen (1), steigt steil aus dem Meere empor, als ein gegen 600 Fuſs hoher kegelförmiger Berg, von Westen her gesehen scheinbar unversehrt; auf der Ostseite aber zeigt sich ein von der Spitze des Kegels bis an die Meeresfläche herabgehender Ausschnitt, welcher in das Innere zu blicken gestattet, und den Kegel als hohl darstellt. Das Innere bildet ein groſses, rundes, kraterähnliches, mit Wasser der Meeresfläche gleich angefülltes Becken, das Herr *von Buch* für einen wahren Erhebungs-Krater zu halten geneigt ist (2). Es scheint seit der Entdeckung der Insel (durch den Niederländer *Flaming* im J. 1696) eine bedeutende Veränderung erlitten zu haben. Dieser fand das Becken einen Pistolenschuſs im Durchmesser, und die Felsen welche die Barre vor dem Eingange desselben bilden so hoch, daſs das Boot mit Anstrengung darüber hin gezogen werden muſste. Auch jetzt umgiebt zwar eine starke Brandung die Insel, aber bey ruhiger See kann man mit Booten in das Becken einfahren. Die Einfahrt ist vierzig Yards weit und das Wasser in dem Becken ist so ruhig wie in einem Teiche; die Wasserfläche in demselben aber hat wohl Eine englische Meile im Umfange (tausend Yards Durchmesser) und die Tiefe darin, wo sie am gröſsten ist, beträgt 174 englische Fuſs. Das Seewasser im Becken ist lauwarm von vielen heissen Quellen, die auf seinem Grunde und an seinem Rande entspringen. Diese heiſsen Quellen scheinen der einzige Ueberrest der vulcanischen Thätigkeit an die-

1) S. oben S. 445.

2) Abh. der phys. Classe der Akad. z. Berlin JJ. 1818 — 19. S. 61.

sem Puncte zu seyn. Der Zeitpunct des Erlöschens dieses Vulcans ist eben so wenig bekannt als der der Erhebung desselben (1); auch läſst sich darüber Nichts angeben, ob die seit hundert Jahren erfolgte Erweiterung des Beckens Folge eines einzelnen Ausbruches, oder des allmählichen Fortschreitens der Zerstörung der Wände desselben ist. Noch müssen wir bemerken, daſs die Benennungen der beyden Inseln verwechselt worden sind. Die ersten Entdecker nannten die südliche St. Paul, und die Abbildung welche *Flaming* von ihrer sehr charakteristischen Gestalt mit dem Krater gegeben hat, trägt diesen Nahmen (2). Andere hingegen geben der vulcanischen Insel den Nahmen Amsterdam und der gröſseren den Nahmen St. Paul. Soviel ist indessen ausgemacht und von Allen angenommen, daſs die kleinere, die das vulcanische Becken enthält, die südlicher liegende ist (3).

Eilf Grade weiter gegen Süden und ungefähr acht Grade mehr westlich liegt Kerguelens Land, an welchem man auch eine wenigstens altvulcanische Beschaffenheit wahrzunehmen geglaubt hat.

Der Inseln an der Westseite des nördlichen Africa haben wir im II. Hauptstücke schon gedacht.

1) *Suppl. to the Encyclop. Brit.* a. a. O. — *Monthly Magazine* Novemb. 1822 p. 291 f. — Abbildungen dieser vulcanischen Insel s. in *Hist. gén. des Voyages* T. 16. p. 80. — * *Barrow* Reise nach Cochinchina, und — * *Mortimer's* Reise in die Südsee.

2) Diese Abbildung befindet sich auch in *Hist. gén. des Voyages* am so eben angef. O.

3) *Staunton* a. a. O. — *Verneur Journal des Voy.* T. 13. p. 113 — 115.

Noch finden sich in dem Ocean zwischen Africa und Südamerica einige zerstreut liegende vulcanische Puncte. — Die Inseln Tristan d'Acunha (37° S Br. 18° W L. v. Paris) bestehen aus einer gröſsern und zwey kleinen Inseln; die gröſsere trägt einen einzigen conischen dem Pic von Teneriffa gleichenden Berg (gegen 1000 Toisen hoch), dessen Gipfel abgestumpft ist, und der ein erloschener Vulcan zu seyn scheint (1). — Die Insel St. Helena scheint ein ausgebrannter Vulcan, oder der Ueberrest eines zum Theile zerstörten Erhebungs-Kraters zu seyn (2); der merkwürdige Punct, auf welchem in unsern Tagen ein Vulcan erlosch, der eine Welt zu verzehren bestimmt schien. — Weiter gegen Nordwest liegt der altvulcanische Felsen Ascension; — dann zwischen St. Helena und Rio Janeiro die kleine vulcanische Insel Trinidad (20° 28′ S Br. und 27° W L. von Paris); — noch weiter südlich, nahe an der Südspitze von America, die Inselgruppe des *Marquis de Traverse*, zwischen Neu Georgien und Sandwichland, (56° S Br. 29° 10′ W L. von Paris) mit einem thätigen Vulcan (3); — und endlich Sandwichland selbst, wo altvulcanische Gebirgsarten wahrgenommen worden sind.

Hier müssen wir einer Erscheinung erwähnen, die von dem Astronomen *H. Horner* bey der Krusenstern-schen Erdumschiffung in der Aequatorialgegend des

1) *Staunton Account of an Embassy to the Emperor of China*. Vol. 1. p. 106 f. der Londoner Quartausg.

2) *A description of the Island of St. Helena* London 1805. 8. — Teutsche Uebersetzung Weimar 1807. — *L. v. Buch* a. a. O.

3) S. *Simonoff in Corr. astr. du Bar. de Zach* V. 10. p. 19. u. 37.

Atlantischen Oceans beobachtet wurde. Er sah am 19. Mai 1806 Dampf aus dem Meere emporsteigen, und vermuthet, daſs dieser durch einen submarinen Ausbruch hervorgebracht worden sey (1). Merkwürdig ist, daſs die Stelle, an der des Phänomen sich zeigte (2° 35′ S Br. und 20° 45′ W L. von Greenwich), in eine durch die Inseln St. Helena und Ascension gezogene Linie fällt.

1) *Gilbert's* Annalen Bd. 42. S. 412

America.

Dieser Erdtheil zeigt eine der deutlichsten und gröfsten Vulcanlinien unter allen die auf dem Erdboden bekannt sind, und einen höchst merkwürdigen Zusammenhang der Phänomene der vulcanischen Thätigkeit auf dieser Linie. Den Anfang derselben in Süden kann man mit Zuverlässigkeit in 46°, vielleicht auch in 51° S Br., vielleicht sogar in die Nähe des Cap Horn setzen, und ihren nördlichen Endpunct ungefähr in die Neuspanische Provinz Quanaxuato nördlich von Mexico. Sie enthält, aufser einer Anzahl von mehr als funfzig wirklichen Vulcanen, alle Erscheinungen welche vulcanischen Gegenden eigenthümlich sind. Sie folgt dem grofsen Gebirgszuge der Cordilleras de los Andes, diesem hohen Saume des Grofsen Ocean, längs dem südlichen Theile von America. Im 1° N Br. läuft von ihr ein Zweig, gleichfalls von vulcanischer Beschaffenheit, gegen Nordosten aus, nach den kleinen Antillen, durchzieht diese, und scheint sich durch die grofsen Antillen wieder mit dem Hauptzuge der Kette in Mexico zu vereinigen, in welcher Gegend ihm der Vulcanzug der Andes mit ei-

ner veränderten Richtung entgegenkömmt, so dafs das ganze Caraïbische Meer von einem Vulcan-Kreise umringt ist. An der Westseite der gröfsern Südhälfte von America ist der Ocean sehr leer von Inseln; aber die wenigen welche sich dort finden, die Gallopagos unter dem Aequator (1) und die Inseln Revillagigedo scheinen von vulcanischer Beschaffenheit zu seyn. Die grofsen Länder von Südamerica auf der Ostseite der Andes-Kette, von Patagonien an bis zu den Ufern des Orenoco, scheinen frey von Vulcanen und von den Erscheinungen zu seyn, welche dem vulcanischen Boden angehören; wenigstens ist bis jetzt nicht bekannt, dafs diese sich in irgend einem Theile dieser ausgedehnten Länder fänden, selbst nicht in den Gebirgsgegenden Brasiliens. Nahe am Ausflusse des Plata-Stroms, einige Meilen südlich von demselben führt zwar ein Berg den Nahmen Vuulcan. Dieser soll aber durchaus kein Vulcan seyn, sondern seinen Nahmen in der Sprache der dortigen Eingeborenen schon vor Ankunft der Europäer gehabt haben, in welcher Sprache diese Benennung etwas ganz Anderes als einen feuerspeyenden Berg bedeuten soll (2).

Die Kette der Andes erhebt sich an mehreren Stellen zu einer ungeheuern Höhe, wie im 16° S Br., dann unter dem Aequator und im 19° N Br.; an dem letztern dieser Puncte, in Mexico, breitet sie sich zugleich in eine grofse Bergfläche aus. Sie besteht aus Urgebirge, Granit, Gneus und Glimmerschiefer, aber

1) *L. v. Buch* in Abh. der phys. Classe der Akad. zu Berlin JJ. 1818 — 19. S. 62. Er citirt *Vancouvers* Ansichten.

2) *Falkner's* Beschreibung v. Patagonien, Teutsche Uebersetz. S. 92.

ihre höheren Theile sind Basaltische und Trachytische Massen, und Hr. *von Humboldt*, welchem wir die wichtigsten Aufschlüsse über dieses merkwürdige Gebirge danken, sagt: daſs dort alle vulcanischen Erscheinungen aus den Trachytmassen hervorbrechen. Merkwürdig ist, daſs in einigen Theilen dieses Vulcanzuges, die groſsen Ausbrüche und Erdbeben nach sehr langen Zeiträumen der Ruhe erfolgen, so daſs man fast ein Jahrhundert zwischen zwey Hauptphänomenen, wenigstens in der Gegend von Quito, rechnen kann, obgleich in einigen anderen Theilen dieses Zuges die Erdbeben schwächerer Art fast zu den alltäglichen Erscheinungen gehören, auch einige der Vulcane derselben unaufhörlich entzündet sind. Der Gedanke, den *Bouguer*, in Gefolg einer dort angenommenen Meynung, die Regenzeit bringe mehr solche Erscheinungen hervor als andere Jahreszeiten, dahin äuſsert: daſs das Regenwasser im Innern der vulcanischen Gebirge vielleicht dieselbe Wirkung hervorbringen könne, welche man dem Meere zuzuschreiben pflegt, dürfte kaum zu Erklärung so groſser Phänomene führen, die so groſser Zeiträume zu ihrer Vorbereitung zu bedürfen scheinen. Wir gehen zu Betrachtung des Schauplatzes derselben über, indem wir mit dem südlichen Endpuncte den Anfang machen.

1.

Feuerland.

Daſs die Vulcane von America im Süden schon am Cap Horn anfangen, wird fast allgemein angenommen. Die Insel Feuerland ist auf den meisten älteren und neueren Charten durch einen oder mehrere brennende Vulcane bezeichnet. Auch ihren Nahmen hat man

mit der vulcanischen Beschaffenheit in Verbindung gesetzt. Dennoch scheint es nicht ganz ausgemacht zu seyn, ob sie wirklich thätige Vulcane enthält. Da fast alle ältere und neuere Reisende, welche ihre Wege auf diese Insel, oder vor derselben vorbey geführt haben, die Bemerkung wiederhohlen, dafs man viel Feuer und Rauch daselbst gesehen habe; und da Einige der älteren hinzufügen, dafs man sie deswegen für bewohnt halten müsse; so darf man annehmen, dafs sich Feuer und Rauch dort gar nicht sehr kenntlich als von Vulcanen hervorgebracht gezeigt haben mögen. Lord *Anson* giebt zwar auf der seiner Reisebeschreibung beygefügten Charte einen Vulcan an, aber in der Beschreibung selbst erwähnt er dessen nicht. *Bougainville* gedenkt gleichfalls keines Vulcans, sondern nur eines zuckerhutförmigen Berges, der von der Seite der Magellanischen Strafse her gesehen wurde (1); seine Charte enthält keinen Vulcan. *Cook* erwähnt gleichfalls nur eines zuckerhutförmigen Berges, und zwar, wie es scheint, eines von dem von *Bougainville* angeführten verschiedenen, weiter gegen Osten gelegenen (2); von einem thätigen Vulcan sagt er Nichts.

2.

P a t a g o n i e n.

Auch über die Beschaffenheit der Südspitze des festen Landes von A m e r i c a sind die Nachrichten sehr

1) *Voyage autour du monde par la frégate la Boudeuse etc.* p. 149.

2) *An account of the voyages untertaken for making discoveries in the Southern Hemisphere by J. H a w k e s w o r t h,* Vol. 2. p. 63.

mangelhaft. In dem Raume von Magellans-Strafse an, bis zum 46° S Br. wird ein einziger Vulcan angegeben; er soll unter 51° 45' S Br. liegen und den Nahmen de los Gigantes führen. Von seinen Ausbrüchen und übrigen Verhältnissen ist Nichts bekannt.

3.

Chili.

Die erste zusammenhängende Vulcanlinie in Süd-america fängt, so viel man davon weis, im 46° S Br. an, und erstreckt sich in ziemlich gerader mit der Westküste des Erdtheils in dieser Gegend parallel laufender Richtung gegen N. bis zum 27°. Sie gehört daher ganz dem Königreiche Chili an. Auf dieser Linie folgen die Vulcane in geringen und wenig ungleichen Entfernungen aufeinander; so dafs wenige derselben mehr als 1 Breitengrad von einander abstehen. Man giebt gewöhnlich die Anzahl derselben auf Vierzehen an (1); wenn wir indessen mehrere über diese Gegenden vorhandene Nachrichten von Reisenden, und die besseren Charten vergleichen, so finden wir noch einige über diese Zahl, nähmlich folgende:

1. Vulcan von S. Clemente, 46° S Br.

2. V. v. Minchiuna, nach Anderen von Haiteca; wir glauben diese beyden Benennungen als Einem und demselben Berge angehörend betrachten zu müssen, da wir die für beyde angegebene Lage wenigstens in der Breite zusammenfallend finden, 44°.

3. V. v. Quechuacan, 42°. Da dieselbe Breite auch für den Vulcan von Purruruque angegeben

1) *Supplem. to the Encyclop. Britann.* V. 3. P. 1. p. 62.

wird, so gehören vielleicht beyde Benennungen Einem Berge an.

4. V. v. Huaunauca oder Chuananca, 41°.

5. V. v. Ojorno oder Osorno, 40°; vielleicht einerley mit dem von Rama.

6. V. v. Chignol, 39°.

7. V. v. Noluco oder Notuco, 38° 40'.

8. V. v. Villarica, 38° 30', sein Gipfel reicht über die Linie des immerwährenden Schnees hinauf; er hat unter Anderen im J. 1640 einen grofsen Ausbruch gehabt, und soll überhaupt in starker wenig unterbrochener Thätigkeit seyn (1).

9. V. von Chinol 38° 20'. Die Aehnlichkeit des Nahmens mit dem von Chignol erregt allerdings die Vermuthung, dafs beyde Einen und denselben Berg bezeichnen könnten; indessen finden wir auf Charten, die ein gutes Vorurtheil für sich haben, beyde besonders und die beyden Vulcane von Noluco und Villarica zwischen ihnen liegend angegeben.

10. V. v. Callaqui, 38° 15'.

11. V. v. Tucapa oder Tucapel, 37°.

12. V. v. Chillan, 36° 10'.

13. V. v. Peteroa, 35° 15'. Dieser ist einer der bekanntesten, vorzüglich durch seinen grofsen Ausbruch vom 3. December 1760. (Die von Einigen angegebene Jahrzahl 1762 scheint durch Irrthum oder Druckfehler entstanden zu seyn) (2).

14. V. v. Maypo, 33° 50'.

15. Der Vulcan an der Mündung des Flusses Rapel, 33° 40'.

1) *Supplem. to the Encycl.* Britt. a. a. O.

2) *Molina Essai sur l'hist. natur. du Chili trad. de l'italien. Paris* 1789. p. 18.

16. V. v. St. Jago, 33°.
17. V. v. Aconcagua, 32° 40'.
18. V. v. Choapo oder Lisnari, 31° 20'.
19. V. v. Coquimpa, 30°.
20. V. v. Copiapo, 27° 10'. (1).

Die gröfsere Zahl dieser Vulcane liegt in der eigentlichen hohen Andes-Kette; nur zwey derselben liegen mehr seitwärts von dieser gegen Westen, der von Quechuacan und der an der Mündung des Flusses Rapel (2). Diese Kette selbst besteht da wo sie nicht von vulcanischen Substanzen bedeckt ist, aus Urgebirge, vornehmlich Granit. Sie nähert sich im 45° S Br. ganz der Meerküste, so dafs man die Klippeninseln des wenig bekannten Archipels der Haytecas gleichsam als abgerissene Trümmer derselben betrachten kann. Was ihre Höhe betrifft, so ist sie in der Nähe des Cap Pilar (56° S. Br.) nicht höher als ungefähr 389 Meter, obgleich sie, wegen ihrer Form und Nähe am Meere, von diesem aus gesehen, sehr hoch erscheinen. Bey der so eben erwähnten Gruppe von Felsen Inseln erreicht der mit ewigem Schnee bedeckte Cuptana (ein bekanntes Merkzeichen für die Schiffer) die Höhe von 3000 Meter. Der höchste Punct in der Andes-Kette von Chili ist der Descabezado, von welchem man behauptet hat, dafs er dem Chimborasso an Höhe nicht nachstehe; woran jedoch Hr. *von Humboldt* zweifelt, indem er bemerkt, dafs noch keine Höhe in

1) Nr. 1. 2. 5. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 16. 17. 18. 19. 20. sind genommen aus dem *Annuaire du Bureau des longit.* 1824. die übrigen aus *Molina*, und aus den Charten von *Falkner*, *Reichard* und Anderen.

2) *Molina* a. a. O. S. 19. — *Suppl. to the Encyclop. Brit.* a. a. O.

Chili durch wirkliche Messung bestimmt ist. (1). Dieser Descabezado hat nach *Molina* (2) einen abgestumpften Gipfel, der oben eine viereckige Fläche bildet, und einen tiefen See, auch versteinerte oder calcinirte Meer-Conchylien enthalten soll. *Molina* hält den Berg für einen erloschenen Vulcan, und den See für den Krater desselben. Ein See auf einem Berge der hoch in die Region des immerwährenden Schnees und Eises hineinragt, ist eine Erscheinung welche näherer Erörterung und Bestätigung bedürfen möchte. Sie würde, fände sie sich bestätigt, merkwürdig seyn, weil die Flüssigkeit des Wassers in einem so gelegenen See auf eine innere von der Wirkung der atmosphärischen Temperatur nicht abhängige Wärme deuten dürfte. Aber — ist dieser Berg, den man, wenn auch aus Irrthum, in der Höhe dem Chimborasso gleich schätzen konnte, jemals erstiegen worden? — Hat Jemand den Krater, den See und die Versteinerungen auf seinem Schneegipfel gesehen?

Die einer vulcanischen Gegend eigenthümlichen Erscheinungen zeigen sich sämmtlich längs der Bergkette von Chili. Warme Quellen finden sich dort an mehreren Orten; die berühmtesten sind die zu Peldehue und Cauquenes. Die erstere liegt nördlich von St. Jago und hat eine Temperatur von + 60° R. Nicht weit von ihr soll eine Quelle von — 4° R. entspringen (also flüssig seyn, was etwas unwahrscheinlich lautet). Die Quellen von Cauquenes entspringen in einem

1) *A. v. Humboldt* u. *Bonpland* Ideen zu einer Geographie der Pflanzen nebst einem Naturgemälde der Tropenländer S. 139. — Dessen *Memoire sur la limite inférieure de la neige perpetuelle.*

2) a. a. O. S. 39.

Thale der Andes-Kette nicht weit von dem Ursprunge des ansehnlichen Flusses Caciapoal; auch hier sollen kalte und heifse Quellen auf einem nicht grofsen Raume neben einander zu Tage kommen (1). Ueberdiefs enthält Chili in den Thälern der Andes noch viele Mineralwasser, Sauerbrunnen, vitriolhaltige, eisenhaltige, schweflige Quellen, Salpeter, Naphta, Erdöl, Erdpech, Asphalt und in der Nähe der Vulcane Salmiak (2).

Die Erdbeben sind in Chili eine ganz gewöhnliche, ja man kann sagen, fast alltägliche Erscheinung und man rechnet darauf, dort in jedem Jahre drey bis viermal Erschütterungen zu empfinden, welche sich durch eine ihnen vorausgehende besondere Vibration in der Luft ankündigen sollen. Diese Erschütterungen sind aber gewöhnlich so unbedeutend, dafs sie keinen Schaden anrichten, und nur in einer sanften, horizontalen oscillirenden Bewegung bestehen, ganz derjenigen ähnlich, welche die Japaner in ihrem Lande mit den Bewegungen eines unter Erde fortkriechenden Wallfisches vergleichen. Fast immer aber hört man dabey das bekannte unterirdische Getöse; ja dieses läfst sich bisweilen hören, ohne dafs Erschütterungen erfolgen. Besonders ist dieses der Fall in den Provinzen Coquimpo und Copiapo, den nördlicheren, deren erstere an Peru gränzt; diese Provinzen, obgleich an der Küste liegend, sollen nie Erdbeben empfunden, selbst keine Mitempfindung von den heftigeren Erdbeben

1) *Molina* a. a. O. S. 34—38.

2) *Description des terres Magellaniques; trad. de l'Anglais. à Genève et à Paris* 1787. 16. T. 1. p. 28. — *Suppl. to the Encycl. Brit.* a. a. O.

gehabt haben, von denen andere Theile von Chili etlichemal getroffen worden sind (1). Dafs die Erdbeben in Chili, wenn gleich häufig, doch gewöhnlich nur schwach sind, scheint sich durch die Menge der offenen Schlünde, welche in einer langen Reihe über das ganze Land vertheilt sind, zu erklären. Weniger leicht möchte zu erklären seyn, warum gerade die so eben genannten beyden Provinzen von Erdstöfsen verschont bleiben; da in diesen Provinzen sich die geringere Zahl der thätigen Vulcane befindet, und diese dort am weitesten von einander entfernt liegen. Hier mufs die Bildung des festen Bodens in seinem Innern die Wirkung hervorbringen, die man aus seiner äufsern Beschaffenheit zu erklären nicht vermag.

Ungeachtet der häufigen leichten Erschütterungen in Chili hat doch dieses Land einige grofse verwüstende Erdbeben erlitten, die vorzüglich die Gegend von St. Jago getroffen haben. Im J. 1570 litt diese Stadt heftig davon. — 1647, 13. Mai sollen bey einem Erdbeben Berge eingestürzt seyn (2). (Die von Einigen angegebene Jahrzahl 1646 ist unrichtig.) — 1657, 15. März wurde wieder vorzüglich St. Jago betroffen; — 1722, 24. Mai desgleichen; — 1730, 8. Julius traf ein Erdbeben die Gegend von St. Jago bis La Concepcion, es war mit einer heftigen Bewegung des Oceans verbunden, welcher sich über die zuletzt genannte Stadt stürzte, und ihre Mauern zerstörte (3). — 1750, 24. Mai, wurde diese Gegend noch heftiger vom Erdbeben betroffen, mit welchem abermals ein solches

1) *Molina* S. 20 u. 21.

2) *Kircher Mundus subterr.* L. 2. C. 12. §. 1. — *Molina* p. 20 f. — *Suppl. to the Encycl. Brit.*

3) *Hist. gén. des Voyages* T. 19. p. 415. 419—20.

Anschwellen des Oceans verbunden war, daſs seine Wellen die ganze Stadt La Concepcion überflutheten, und auf die fürchterlichste Weise verwüsteten.

Auch der Ausbruch des Vulcans von Peteroa am 3. December 1760 gehört zu den gröſseren Erscheinungen der Art in diesem Lande. Der alte Vulcan bildete sich damals einen neuen Krater, ein ihm benachbarter Berg spaltete sich in der Mitte auf eine etliche Meilen lange Strecke; dieſs geschah unter einem fürchterlichen Getöse, das man durch das ganze Land hörte. Die in groſser Menge ausgestoſsene Lava und Asche erfüllte die nächsten Thäler, und verursachte ein Steigen des Wassers im See Tingiririca, das mehrere Tage dauerte. Der Lauf des Flusses Lontue wurde zehen Tage lang unterbrochen, da ein Stück des Berges in sein Bett gestürzt war. Die Erdstöſse, die diesem Ausbruche vorausgiengen, thaten keinen Schaden (1). Das neueste bekannt gewordene Erdbeben in Chili ereignete sich am 19. November 1822, und war für St. Jago, Valparaiso und einige andere Orte sehr verwüstend.

Bey einem der gröſseren Erdbeben im siebenzehenten oder achtzehenten Jahrhunderte soll der Boden des Meeres nicht weit von der Küste von Chili erhoben, und eine Bank gebildet worden seyn (2).

1) Nach *Molina*.

2) *Raspe de novis insulis* p. 120. Er citirt *Hook's posthumous works* p. 300. Dieser citirt: *Jos. da Costa* in *Purchas Pilgrimes;* aber bey *da Costa* soll davon Nichts enthalten seyn, daher *Raspe* ein Einschiebsel bey *Purchas* vermuthet.

4.

Peru.

Von dem Vulcan von Copiapo an bis zum Sangay in Quito, also auf eine Erstreckung von fünfundzwanzig Breitengraden, findet sich ein einziger thätiger Vulcan, der von Arequipa unter 17° S Br. ungefähr Einhundert geographische Meilen vom Vulcan von Copiapo und Einhundert und funfzig von dem Sangay entfernt. In diesem ganzen grofsen Landstriche, dem Königreiche Peru, ist indessen die Andes-Kette von gleicher geognostischer Beschaffenheit wie in den südlicher und nördlicher liegenden Theilen. Sie besteht aus Urgebirge, dessen höchster Kamm fast überall mit Basalt, Mandelstein, Phonolith und porphyrartigen Gesteinen bedeckt ist, und sich an mehreren Puncten, besonders von Cusco an gegen Süden, bis in die Region des unvergänglichen Schnees erhebt (1). Sie enthält warme Quellen, wie z. B. die Bäder bey Maria Flores, und bey Paria westlich von Potosi, und Mineralwasser, wie z. B. die Quelle bey Guanca-Velica, die gleich den Quellen von Tabriz in Persien eine so bedeutende Masse von Stein absetzt, dafs Bausteine von ihrem Niederschlage gewonnen werden (2).

Wie Chili so ist auch Peru, und noch weit mehr den Erdbeben unterworfen. Hier, sagt man, vergeht fast keine Woche, ohne dafs man Bewegung des Bo-

1) *Humboldt* Ideen und Naturgem. S. 144—146.

2) *Hist. gén. des Voyages* T. 19. p. 307.

dens empfindet (3); aber da diesem Lande die Ausgangs-Canäle der offenen Vulcane mangeln, welche in Chili das Furchtbare des furchtbarsten Naturphänomeus mildern, so ist auch das moralisch und physisch so oft unglücklich gewesene Peru den zerstörenden Wirkungen dieses Phänomens in weit höherem Grade ausgesetzt, als das von der Natur mehr begünstigte Chili. Der Beyspiele von zerstörenden Erdbeben in Peru sind aufserordentlich viele; besonders treffen sie die Gegenden von Arequipa, Lima und Truxillo. Arequipa scheint durch den ihm nahe stehenden Vulcan weniger als andere in ähnlichen Lagen befindliche Orte, dagegen geschützt zu seyn, vielleicht weil die Natur stärkere Kräfte aufbieten mufs, um den durch den vulcanischen Procefs dort entwickelten elastischen Stoffen den Ausweg zu dem einzigen einer so grofsen Strecke gemeinschaftlichen Schlund zu bahnen, und weil diese Kräfte dann in der Nähe desselben vereinigt wirken.

Während der dreyhundertjährigen Bekanntschaft der Europäer mit Peru ist dieses Reich von so vielen heftigen Erdbeben betroffen worden, dafs keine andere Gegend der Erde hierin mit ihm verglichen werden kann. Das erste bekannte ereignete sich den 17. Junius 1578; 1582 wurde die Stadt Arequipa und ihre Umgegend verwüstet; 1586, 9. Julius Lima; 1609 wieder Arequipa; 1619 Truxillo; 1630, 27. November Lima und andere Orte; 1655, 13. November dieselbe Gegend; 1678, 17. Junius desgleichen;

1) *Bouguer La Figure de la Terre déterminée par les observat. de M M. Bouguer et de la Condamine etc.* p. LXXV.

1687, 20. October (1) [nicht 1682, wie *Buffon* und einige Andere irrig anführen (2)] wurde dieselbe Gegend von einem der zerstörendesten Erdbeben getroffen; das Meer zog sich bey demselben weit vom Ufer zurück, und kehrte dann mit furchtbarer Gewalt wieder, so dafs die Stadt und der Hafen Callao von den Fluthen zerstört wurden. 1688, 10. October erfolgte wieder ein nicht unbedeutendes Erdbeben in Peru. Im J. 1690 erlitt es deren drey; 1697, 29. September wurde Lima davon sehr hart mitgenommen. 1699, 14. Julius dieselbe Hauptstadt; 1716, 6. Februar dieselbe nochmals; 1725, 8. Januar Lima und Arequipa; 1732 2. December, und dreymal im J. 1734 wurde Lima erschüttert. Im J. 1742 wurde Arequipa von einem Erdbeben zerstört, das man in Lima nur schwach mitempfand, wie denn diese Hauptstadt in demselben Jahre fünfmal, am 9., 19. und 27. Mai, 12. Junius und 14. October erschüttert wurde. Im Jahre 1743 empfand sie wieder dreymal Erschütterungen. Von allen aber das fürchterlichste traf sie im J. 1746. Seine heftigsten Stöfse erfolgten am 28. October Abends 10½ Uhr, und binnen vier und zwanzig Stunden zählte man zweyhundert Erdstöfse, welche die Stadt in einen Trümmerhaufen verwandelten. Die die heftigen Erdbeben so oft begleitende Erscheinung im nahen Ocean, das Zurückziehen des Wassers und das Wiederkehren desselben mit Ungestüm, erfolgte auch bey diesem Erdbeben zweymal, wodurch Callao vollkommen zerstört, und ein Theil des trocknen Landes versenkt oder abgerissen und in eine Bucht verwan-

1) Nach *Ulloa*, s. *Hist. gén. des Voyages* T. 20. p. 31 f.

2) *Buffon* H. N. T. 2. Paris 1750 in 12. p. 306.

delt wurde. Vier andere Häven an derselben Küste, worunter Cavalla und Guanape, hatten fast dasselbe Schicksal; die Städte Changay und Gaura, und die Thäler von Baranca, Supe und Patavilca erlitten dabey die gröfsten Verwüstungen. Bey diesem Erdbeben soll sich bey Lucanas ein Berg geöffnet, und eine Menge Wassers ausgespieen haben; dasselbe soll an drey anderen Bergen in den Gebirgen von Convensiones de Caxa-Marquilla geschehen seyn (1). Nach dieser heftigsten Katastrophe dauerte die unterirdische Bewegung bis zum 24. Februar 1747, und man will vom 28. October bis zu diesem Zeitpuncte Vierhundert Ein und funfzig Erdstöfse gezählt haben. Im J. 1756 hat Peru noch eines von den stärkeren Erdbeben erlitten, seitdem aber bis in unsere Zeit einer glücklichen Ruhe in dieser Hinsicht genossen.

5.

Quito.

Eine der merkwürdigsten Vulcangegenden, nicht nur in America sondern auf der ganzen Erde, ist der mittlere Theil des Königreichs Quito, in welchem das Andes-Gebirge seine gröfste Höhe erreicht, vom zweyten Grade südlicher bis zum dritten Grade nördlicher Breite. Dort wird die Gebirgskette bey ansteigender Höhe zugleich sehr breit, und bildet

1) *Hist. de l'Acad. des Scienc. de Paris*, an 1746. H. p. 24. — *Hist. gén. des Voyages* T. 19. p. 311. u. T. 20. p. 31 f. — *Bouguer la figure de la terre* p. LXXIII. — *Humboldt Voyage aux terres équinox. du Nouveau Continent* T. 1. p. 319.

die hohe Bergfläche von Quito, die aber, ungeachtet sie die höchste bewohnte Gegend der Erde ist (sie liegt 2700 bis 2900 Meter über der Meeresfläche), doch dadurch zum Thale wird, dafs zu ihren beyden Seiten, in Osten und Westen, sich zwey noch weit höhere Gebirgskämme erheben, auf denen die riesenhaften Kegelberge stehen, welche theils thätige theils erloschene Vulcane sind, theils vulcanische nicht geöffnete Erhebungen von der colossalesten Art zu seyn scheinen (1). Es ist nicht zu verkennen, dafs sie sämmtlich nur Ausführungs-Canäle einer einzigen grofsen Vulcanwerkstätte und Erzeugnisse derselben sind. Neben diesen grofsen Hervorragungen enthält derselbe Theil der Gebirgskette eben so riesenhafte tiefe Einschnitte von verhältnifsmäfsig geringer Oeffnung, und daher mit sehr steilen Wänden, in denen man die gewaltsamsten Wirkungen der Natur im Spalten und Zerreifsen der festesten Steinmassen nicht verkennen kann. Zu solchen Spalten gehören unter andern das Thal von Chota unweit Quito 1566 Meter tief, und das Flufsthal des Cutacu (in Peru) über 1400 Meter tief, bey einer Oeffnung von nicht mehr als 800 Meter an seinem oberen Theile (2). Auch in Quito scheint die Gebirgskette aus Granit zu bestehen, der aber nur an tiefliegenden Puncten wahrgenommen werden kann, da die höheren Theile alle mit vulcanischen Massen von einer Gröfse und Mächtigkeit bedeckt sind, die dem colossalen Maasstabe entspricht, nach welchem die vulcanische Kraft in diesem merkwürdigen Theile der Erd-

1) *Humboldt Voyage etc. Atlas pittoresque* p. 43.

2) *Humboldt* Ideen, und Naturgemälde S. 55.

oberfläche von jeher gewirkt zu haben scheint (1). So besteht z. B. die weite Ebene von Tapia am Fuſse des Chimborasso ganz aus Bimsstein, einer Substanz, welche die geringere Menge der Bestandtheile vulcanischer Ausströmungen in anderen Gegenden der Erde ausmacht. Basalt findet sich an mehreren Orten; z. B. am Pichincha. Auch heiſse Quellen enthält diese Gegend, wie bey Cuença, los Baños u. s. w. (2).

Der südlichste von den Vulcanen dieser Gegend, und zwar des östlichen Gebirgskammes ist der Sangay. Vor dem Jahre 1728 sind von demselben keine Ausbrüche bekannt, aber seit diesem Jahre ist er auch nie ganz erloschen, er dampft immer, und stöſst von Zeit zu Zeit Flammen aus, unter weit hörbarem Brüllen in seinem Innern (3).

Diesem gegen Norden liegt zunächst der Capa-Urcu, auch El Altar de Collanes genannt. Er ist kein Vulcan, sein Gipfel aber zeigt viele Zacken und zum Theil geneigte Spitzen, die eine mit ihm vorgegangene Zerstörung glaublich machen. Auch haben die Eingeborenen von ihm die Sage, daſs er ehedem höher gewesen sey, als der Chimborasso, und daſs sein Gipfel eingestürzt sey unter der Regierung des *Ouainia-Abomatha* (ungefähr im Anfange des funfzehenten Jahrhunderts) während vulcanischer Ausbrüche und Aschenre-

1) *Humboldt* Ideen und Naturgemälde S. 142—146.

2) *Humboldt* Ideen und Naturgemälde S. 149. — *Hist. gén. des Voyages*, T. 20. p. 96. nach *Ulloa.*

3) Nach *Ulloa, Hist. gén. des Voy.* T. 20. p. 95. — *Bouguer la fig. de la terre* p. LXXVII.

gen, die eine siebenjährige Nacht hervorgebracht haben sollen (1).

Ihm folgt nördlich in derselben Reihe der Tunguragua, ein thätiger Vulcan, der in den Jahren 1557, 1640 und 1645 verheerende Ausbrüche machte, und während der Anwesenheit der französischen Mathematiker von Zeit zu Zeit Dampf ausstiefs. An seinem Fufse bey dem Dorfe los Baños entspringen warme Quellen (2).

Ungefähr zwölf geographische Meilen weiter nördlich liegt der Cotopaxi, dessen Krater 930 Meter Durchmesser hat (3), jetzt der thätigste Vulcan unter allen Americanischen, und thätig seit der Zeit, da die Europäer Peru eroberten. Sein grofser Ausbruch nach dem Tode des Inca *Atahualpa* im Jahre 1533, soll prophezeihet worden seyn, wie die Peruaner sagen. Sein Gipfel bildet einen vollkommenen Kegel, welchem eine hohe Bedeckung von unvergänglichen Schnee ein vollkommen abgeglättetes Ansehen giebt. Nur am obersten Theile des Kraters nimmt man den nackten Felsen in schwarzen horizontalen Streifen wahr. Die oberste Einfassung des Kraters scheint eine senkrechte Mauer von vulcanischer Substanz zu seyn, wie der Pic von Teneriffa hat. An seinem Abhange, südwestlich vom obern Kegel ragt aus dem Schnee eine zackige Felsenmasse hervor, welche die Eingeborenen den Kopf

1) *Humboldt* Ideen und Naturgemälde S. 139. — Dessen *Atlas pittoresque* p. 106 u. 201. — s. auch dessen Briefe in Berliner Monatsschrift. 1803. Jul. Aug. u. Octobr.

2) *Bouguer la fig. de la t.* p. CVIII. — *Hist. gén. des Voy.* T. 20 p. 96.

3) *Humboldt* Ideen und Naturgem. S. 51.

des Inca nennen. Nach einer Tradition ist sie ein abgerissenes Stück des Gipfels. Die Indier versichern, daſs der Vulcan bey seinem ersten Ausbruche seinen glockenförmigen Deckel abgesprengt und weggeschleudert habe, und daſs dieser die beschriebene Felsenkuppe sey. Sie sagen: dieses sey zu der Zeit geschehen, als der Inca *Tupac Yupanqui* in Quito eingefallen war, und der Felsen habe seinen Nahmen deswegen bekommen, weil man seinen Fall als eine Vorbedeutung von dem bald darauf erfolgten Tode des Eroberers betrachtet habe. Andere behaupten, das Absprengen sey bey dem Ausbruche zur Zeit von *Atahualpa's* Tode erfolgt; und setzen den Aschenregen, welcher den *Alvarado* belästigte, als er mit seinen Kriegern durch die Cordillere zog, mit diesem Ausbruche in Verbindung, obgleich die Geschichtschreiber den Berg nicht nennen, welcher diesen Aschenregen hervorbrachte. Herr *von Humboldt* bemerkt hierbey, daſs man Ursache habe, frühere Ausbrüche des Cotopaxi als den vom J. 1533 anzunehmen, daſs dieser sich also nicht erst damals durch Absprengen seiner Kuppel eine Oeffnung gebildet haben könne (1).

Nach diesem Ausbruche ruhete Cotopaxi überzweyhundert Jahre, während deren andere Vulcane der dortigen Gegend thätig waren, wie wir im Folgenden zeigen werden. Er entzündete sich zum erstenmal wieder am 15. Junius 1742, und blieb in einiger, obgleich nicht starker Bewegung bis zu einem sehr groſsen Ausbruche, der am 30. November 1744 aus neugebildeten Oeffnungen erfolgte. Bey diesen beyden Aus-

(1) *Bouguer la fig. de la t.* p. LXVI. — *Humboldt Atlas pittoresque*, p. 44.

brüchen schmolz aller Schnee, der seinen Gipfel bedeckte, so plötzlich, daſs die zerstörendesten Wasserfluthen daraus entstanden, und man glaubte, der Vulcan habe das Wasser ausgespieen. Bey dem zweyten dieser Ausbrüche wurde die sogenannte Asche bis in das Meer getrieben, und man hörte ein inneres Brüllen zu Guayaquil Einhundert und zwanzig Lieues weit; ja sogar zu Honda am Magdalenen-Flusse, also in einer Entfernung von zweyhundert Lieues. Am 4. April 1768 warf er eine so groſse Menge Asche aus, daſs in den Städten Hambato und Llactacunga die Nacht bis drey Uhr Nachmittags dauerte. Bey dem Ausbruche im Januar 1803 hörte Hr. *von Humboldt* selbst das Brüllen des Berges im Haven von Guayaquil und noch fern von da im Meere, gleich dem fernen Donner des schweren Geschützes. Auch bey diesem Ausbruche schmolz auf einmal aller Schnee von seinem Gipfel, auf welchem man zwanzig Jahre lang nicht einmal eine Dampfwolke wahrgenommen hatte (1).

Der Antisana, ungefähr vier geographische Meilen nordöstlich vom Cotopaxi entzündete sich im Jahre 1590. Seit dieser Zeit scheint er keinen bedeutenden Ausbruch gemacht zu haben. Er hat indessen mehrere Oeffnungen, aus deren einer Hr. *von Humboldt* im März 1802 Dampf aufsteigen sah. Mit diesem schlieſst sich die östliche Reihe der Vulcane von Quito (2). Der noch etwas weiter gegen Norden liegende

1) *Bouguer la fig. de la T.* p. LXVI. LXIX. — *Condamine in Hist. gén. des Voy.* T. 19. p. 359, 376. — Nach demselben und *Ulloa* ebendas. p. 487. 488. — u. T. 20. p. 96. — *Humboldt Atlas pittor.* p. 42. — Dessen *Voyage etc.* T. 2. p. 2.

2) *Bouguer* p. CVIII. — *Humboldt* Ideen und Naturgemälde S. 51.

Riesenberg Cayambe-Urcu (*Urcu* heiſst Berg); der höchste nach dem Chimborasso hat sich nie als Vulcan gezeigt, sein Gipfel aber bildet auch einen abgestumpften Kegel (1).

Die westliche Reihe darf man im Süden mit dem Könige der Americanischen Berge, dem Chimborasso beginnen, wenn gleich er kein thätiger Vulcan ist. Er scheint wenigstens eine vulcanisch gehobene Kuppel zu seyn, deren Aufbrechen wohl gewünscht worden ist, in der Hoffnung, daſs dann die eingesperrten elastischen Stoffe einen Ausweg finden würden, die jetzt seiner nächsten Umgebung zuweilen das schrecklichste Verderben bringen.

Nordwestlich von ihm liegt der Carguairazo, ein alter Vulcan, dessen Krater und Gipfel in der Nacht vom 19. Julius 1698 bey einem heftigen Erdbeben zum gröſsten Theile in sich zusammenstürzte. Dabey drangen Ströme von Wasser und Schlamm aus den aufgebrochenen Seiten des Berges und verwüsteten alles umher; das Erdbeben aber zerstörte die Städte Hambato und Llactacunga (2).

Auf ihn folgt Jlinissa. Er zeigt zwey Spitzen, welche die Ueberbleibsel eines eingestürzten Vulcankegels zu seyn scheinen; doch weis man von keinen Ausbrüchen aus demselben, so wenig als aus dem Carguairazo (3).

Der Pichincha, von dem vorhergenannten durch den nicht als Vulcan bekannten Corasson getrennt,

1) *Hist. gén. des Voy.* T. 20. p. 97. — *Humboldt Atlas pittor.* p. 241.

2) *Bouguer* p. LXXI. f. — *Humboldt Atlas pittor.* p. 106.

3) *Humboldt Atlas pittor.* p. 234.

beschliefst in Norden die westliche Reihe; es ist der nächste an der Stadt Quito. Es giebt zwey Berge dieses Nahmens: Rucu - (der alte) und Guagua - (der junge) Pichincha. Der erstere ist der einzige Vulcan in der westlichen dem Ocean am nächsten liegenden Reihe, von dessen Thätigkeit die Europäer seit ihrer Bekanntschaft mit dieser Gegend Zeugnifs haben. Er hat einen ungeheuern Krater von 1460 Meter Durchmesser. Einige schreiben den Aschenregen, der den *Alvarado* traf, diesem Vulcane zu. Die bekannten Ausbrüche von ihm fallen in das Jahr 1538, welchem ein heftiges Erdbeben in Quito und der umliegenden Gegend vorausgieng; dann in die Jahre 1577 und 1660 (1).

In diesem Theile der Gebirgskette gehören zwar die Erdbeben nicht zu den gewöhnlichen Erscheinungen; aber die welche sich, meistens nach langen Zeiträumen der Ruhe, als Vorboten der dort ebenfalls fast nur nach solchen langen Perioden erfolgenden vulcanischen Ausbrüche ereignen, sind desto heftiger. Die heftigsten die man in neuerer Zeit dort erfahren hat, haben sich in der Gegend des Chimborasso und Tunguragua ereignet. So soll im J. 1557 ein Erdbeben die Gegend am Fufse des Tunguragua betroffen haben (2). Im Anfange des December 1736 wurde die Stadt Llactacunga von einem solchen erschüttert, bey welchem aus einem benachbarten See Flammen emporgestiegen seyn sollen (3). Das zerstörendeste aber, von welchem unsere Zeit aus dieser Gegend, und vielleicht

1) *Hist. gén. des Voyages* T. 19. p. 82. — Nach *Condamine* ebendas. p. 482. — *Humboldt* Ideen und Naturgem. S. 51.

2) *Journ. de Phys.* T. 49. p. 231.

3) *Bouguer* a. a. O. S. LXXIV.

überhaupt Kenntnifs hat, erfolgte am 4. Februar 1797, Morgens von 7¾ U. an. Es schien sich vorzüglich im Innern des Tunguragua vorbereitet zu haben, in welchem man schon seit dem Jahre 1791 Getöse und Brüllen von Zeit zu Zeit hörte. Von diesem Vulcan aus gieng eine vier Minuten dauernde wellenförmige Bewegung über einen Erdstrich von vierzig Lieues von S nach N und zwanzig Lieues von W nach O. Aber die Mitempfindung dieses Erdbebens reichte über einen Strich von Einhundert und siebenzig Lieues von S nach N (von Piura bis nach Popayan) und Einhundert und vierzig von W nach O (vom Meere an bis zum Flusse Napo). In dem erstern, kleinern Bezirke wurde Alles völlig zerstört. Die Orte Riobamba, Quero, Pelileo, Patate, und Pilaro wurden von herabgestürzten Bergtrümmern begraben; Andere in den Gerichtsbezirken von Hambato, Llactacunga, Guaranda und Alausi, wurden von Grunde aus umgestürzt. Dabey spaltete sich die Erde am Fufse des Tunguragua an mehreren Stellen, und Ströme von Wasser und übelriechendem Schlamm (Moya) entstürzten den entstandenen Schlünden, überschwemmten und verwüsteten Alles umher. In Thälern von tausend Fufs Weite soll das Wasser dieser Fluthen sechshundert Fufs Höhe erreicht haben. Da wo der Schlamm sich setzte, hemmte er den Lauf der Flüsse, so dafs sich Seen bildeten, welche an einigen Stellen siebenundachtzig Tage lang stehen blieben. Die Gestalt der Erdoberfläche scheint daher in dem Bezirke, den die heftigsten Erschütterungen trafen, allerdings verändert worden zu seyn. Dafs aber, wie *Cavanilles* sagt, ein ganzer Berg, Moya genannt, eingestürzt sey, ist vielleicht eine Verwechselung der Benennung Moya, welche man einer von den Vulcanen

von Quito ausgeworfenen erdartigen Substanz beylegt, wenigstens finden wir in anderen Nachrichten über diese Gegend eines ebenso benannten Berges nicht erwähnt. Dafs zugleich aus dem See Quilotoa, im Gerichtsbezirk von Llactacunga, Flammen und erstickende Dämpfe, welche Viehheerden an seinen Ufern tödteten, hervorgebrochen seyn sollen, ist eine Erscheinung die nicht zu den ungewöhnlichen gehört. Die Erdstöfse wiederhohlten an demselben Tage noch einigemal, und während des ganzen Februar und März mehrmal; am 5. April 2¾ Uhr Morgens aber erfolgten wieder Erdstöfse, welche den ersten an Stärke wenig nachgaben (1).

Indessen hat man auch auf anderen Puncten dieser Gegend Beyspiele von Erderschütterungen. Als *Gonzalez Pizarro* im J. 1538 von Quito aus durch die Andeskette gieng, überfiel ihn im Lande der Quixos am östlichen Fufse des Antisana ein heftiges Erdbeben, bey welchem die Erde sich öffnete (2). — Von dem schon erwähnten See Quilotoa bey Tagualo, gleichfalls an der Ostseite der Cordillere, den *Condamine* besuchte, erzählte man diesem, dafs der See durch unterirdische Bewegungen gebildet worden sey, auch Veränderungen in seinem Wasserstande erleide; dafs man einen Monat lang Flammen aus dem Wasser desselben habe fahren sehen; eine Erscheinung, die sich im December 1740 erneuert haben soll (3).

1) *Cavanilles* im *Journal de Physique* T. 49. p. 230. Teutsch mit Zusätzen in *Gilbert's* Annalen Bd. 6. S. 67. — *Humboldt Voy.* p. 317.

2) *Hist. gén. des Voy.* T. 19. p. 103.

3) *Hist. gén. des Voyages* T. 19. p. 477.

Die Vulcane der Andeskette zeichnen sich durch die Eigenthümlichkeit aus, daſs sie — wenigstens seitdem sie von Europäern beobachtet worden sind — auch bey ihren heftigsten Ausbrüchen keine eigentlich geschmolzene Materie, und keine wahre Lava von sich gegeben haben.

Die Substanzen welche sie ausstoſsen, sind verschlackte und an den Rändern erweichte Stücke von Grünstein, Basalt und Perlsteinporphyr, Obsidian und Bimsstein, ungesalzenes aber mit geschwefeltem Hydrogen geschwängertes Wasser, ungeheuere teigartige Massen von gekohltem Letten, in welchen eine zahllose Menge kleiner Fische (*Humboldt's Pimelodes Cyclopum*) eingehüllt sind, die auf groſse unterirdische Wasserbehälter deuten. Die auf diese Weise ausströmende erdartige eigenthümliche Masse, wird dort *Moya* genannt, und dient den Eingeborenen zum Brennmaterial. Nach *Vauquelin's* Zerlegung verhalten sich 0, 26 derselben ganz wie thierische und vegetabilische Substanzen; *Klaproth* fand darin Kohle und brandiges Oel. Diese Stoffe mit den Fischen sind in neuerer Zeit nahmentlich vom Cotopaxi ausgeworfen worden und haben bey der Katastrophe vom J. 1797 die gröſste Verwüstung angerichtet (1).

Die hohe Fläche der Cordillere zieht sich von der hohen Berggruppe um Quito noch weiter gegen Norden durch die Provinz Pasto, welche Herr *von Humboldt* das Tibet der neuen Welt nennt (2). Auch in

1) *Humboldt* Ideen und Naturgemälde S. 52. und 154. — *Klaproth* Beyträge zur chemischen Kenntniſs der Mineralkörper Th. 4. S. 289.

2) *Humboldt*, Ideen und Naturgem. S. 139 f.

dieser Gegend erheben sich einige Vulcane. Wenig bekannt sind die von Azufral, Chiles und Cumbal (1), merkwürdiger ist der Vulcan bey der Stadt Pasto durch die von uns schon erwähnte Erscheinung geworden, daſs der Dampf, den er drey Monate lang ausgestoſsen hatte, am 4. Februar 1797 in demselben Zeitpuncte aufhörte aufzusteigen, als die fünfundsechzig Französische Lieues davon entfernte Gegend von Riobamba und Hambato vom Erdbeben zerstört wurde (2). Diese Erscheinung beweist unwiderleglich den innern Zusammenhang dieses Vulcans mit denen um Quito, und man darf daher diesen, und gewiſs auch die weiter gegen Norden liegenden, als Fortsetzungen eines einzigen groſsen Vulcanzuges betrachten.

Der Vulcan von Pasto ist von dem Pichincha (dem nördlichsten unter denen in der Gegend um Quito) ungefähr 28 geographische Meilen, in der Richtung von SW. nach NO. entfernt. Ungefähr in derselben Entfernung von dem Vulcan von Pasto gegen Norden erheben sich, gleichfalls in der Andes-Kette die beyden Vulcane von Purace und Sotara, zur Provinz Popayan gehörig. Der erste ist einer der hohen Gipfel dieser Kette; an seinem Fuſse bey dem Dorfe Purace entspringt eine warme Quelle (3).

1) *Annuaire du bureau des longit.* 1824. p. 176.

2) *Humboldt Voyage* T. 2. p. 14.

3) *Humboldt Atlas pittor.* p. 221.

6.

Das westliche Neu-Granada.

Zwischen Pasto und Popayan theilt sich die groſse Gebirgskette in drey Hauptzweige. Der östliche wendet sich über Sta. Fe de Bogota nach Merida und Caraccas hin; der mittlere und höchste in die Schneeregion hineinragende läuft zwischen den Thälern des Magdalenen- und des Cauca-Flusses durch, gerade gegen Norden; der westliche bildet in Norden die Fortsetzung der Kette durch die Landenge von Panama. Wir verfolgen vorerst den mittleren der sich nach Carthagena hin erstreckt.

Diese mittlere Kette hat in vieler Hinsicht ganz den Charakter der südlichern groſsen Hauptkette, sie ist ein Urgebirge, mit vulcanischen Massen bedeckt. Unter den hohen Gipfeln derselben zeichnet sich der mit ewigem Schnee bedeckte, und in seiner Gestalt dem Chimborasso gleichende Tolima aus. Von einem ihrer tiefen senkrechten Einschnitte am Flusse Icononzo hat Hr. *von Humboldt* eine interessante Abbildung und eine Schilderung geliefert, welche die Umstände entwickelt, die auf die gewaltsame Bildung solcher tief gespalteten Thäler leiten (1).

Eigentliche und thätige Vulcane sind zwar in dieser mittleren Kette nicht bekannt, aber an ihrem nördlichen Ende findet sich das so vielen vulcanischen Gegenden der alten Welt eigene Phänomen der Schlamm- oder Luft-Vulcane. Südlich von Carthagena an

1) *Atlas pittoresque* S. 9. und Taf. 4.

einem bis zum Canal von Mahatès und zum Magdalenen Flusse sich erstreckenden Walde auf einem Hügel, liegt das Dorf Turbaco, und 6000 Meter östlich davon auch etwas höher, die sogenannten Volcanitos. Das Dorf liegt auf Muschelkalk, aber die denselben in der Gegend dieser Hügel bedeckende Gebirgsart konnte wegen der sie deckenden Vegetation nicht untersucht werden. Die Volcanitos sind achtzehen bis zwanzig kleine Kegel von sieben bis acht Meter Höhe; sie bestehen aus einem schwärzlich grauen Thone, und jeder enthält auf seinem Gipfel eine mit Wasser erfüllte Oeffnung. Wenn man sich diesen kleinen Kratern nähert, so hört man ein dumpfes doch ziemlich starkes Geräusch, das sich nach kleinen Pausen wiederhohlt, und auf welches jedesmal nach 15 bis 18 Secunden ein Aufstofsen von einer Menge von Gas mit ziemlicher Gewalt erfolgt. Bisweilen wird Schlamm mit ausgeworfen. Man kann auf zwey Minuten Zeit ungefähr fünf solcher Explosionen rechnen; die Gestalt dieser Hügel soll sich in vielen Jahren nicht verändert haben, die Stärke der Explosionen scheinen veränderlich zu seyn. Das Gas fand Hr. *v. Humboldt* fast reines Stickgas. Eine Sage, dafs der Bezirk dieser Gasvulcane sonst Feuer ausgeworfen habe, welches aber durch Weihwasser für immer gelöscht, und so der ehemalige wirkliche Vulcanismus in das jetzt bestehende Phänomen umgewandelt worden sey, schreibt Hr. *von Humboldt* blofs auf Rechnung des neueren christlichen Aberglaubens der Anwohner; erkennt also keine alte Sage darin (1).

Der westliche Arm der Gebirgskette, der bey Bar-

1) *Atlas pittoresque* p. 239 — 241.

bacoas und Taddo in Basalt- und Grünsteingeröllen den Platina-Sand enthält, läuft nur als niedrige Gebirgskette zwischen dem Cauca-Flusse und der Küste des Oceans nach Norden zu, und bildet die Fortsetzung des Gebirgszuges in die Landenge von Cupique und Panama. Bis dorthin ist von Vulcanen in demselben Nichts bekannt; erst im Königreich Guatimala, wo er sich allmählich höher erhebt, tritt die vulcanische Beschaffenheit wieder hervor (1).

7.

Guatimala.

Der Landstrich vom 9° bis zum 14° nördlicher Breite ungefähr ist derjenige, auf welchem unstreitig die gröſste Anzahl von Vulcanen zusammengedrängt stehen. Sie folgen der Richtung der Haupt-Gebirgskette von SO nach NW, keiner derselben scheint auf der östlichen Seite des Sees Nicaragua zu liegen, welcher durch die Gebirgskette von dem groſsen Ocean getrennt wird. Das Gebirge hat dieselbe Beschaffenheit, wie in den südlicher liegenden vulcanischen Theilen, die Urgebirgsarten sind nähmlich mit groſsen Massen von trappartigen Porphyren, basaltischen Gesteinen, und dergleichen bedeckt; eine Beschaffenheit, welche sich weiter gegen Norden, in der Mexicanischen Provinz Oaxaca verliert, wo die Urgebirgsarten, Granit und Gneus, mehr hervortreten (2). Die Zahl und die Nahmen der Vulcane in

1) *Humboldt* Ideen und Naturgem. S. 139. f.

2) *Humboldt* Neuspanien Th. 2. S. 161 — 162.

Guatimala werden verschieden angegeben. *Ordinaire* (1) zählt ihrer Zweyundreifsig, *Breislak* (2), hat ihrer Zwanzig, und *Arago* (3) Einundzwanzig. Die Liste des letztern giebt von Süden nach Norden gezählt folgende an:

1. Vulcan von Barua, *Ordinaire* nennt ihn Varu, *Breislak* Barna (9° NBr.), südlich vom Golf Nicoya.

2. V. v. Papagallo, von *Ordinaire* nicht genannt.

3. V. v. Bombacho, von den drey Schriftstellern genannt. Er soll einer der thätigsten seyn und die neuesten Ausbrüche gemacht haben.

4. V. v. Granada bey dem See Nicaragua, von allen drey Schriftstellern genannt.

5. V. v. Talica (Telica nach *Ordinaire* und *Breislak*) bey S. Leon de Nicaragua, hat ebenfalls neuerlich Ausbrüche gehabt.

6. V. v. Momotombo, auch von *Breislak* angeführt; ist vielleicht der welchen *Ordinaire* Mano Blanco nennt, und der im J. 1764 seinen ersten Ausbruch gehabt haben soll (4). Auch neuerlich soll er sich in Thätigkeit gezeigt haben.

7. V. dal Viejo, von allen drey Schriftstellern angeführt, liegt bey dem Haven Rialexo.

8. V. v. Cocivina (nach *Breislak* auch St. Michel) bey der Bucht von Conchagua.

1) *Histoire naturelle des Volcans* p. 228. Nur um der Vollständigkeit willen führen wir dieses äufserst seicht und ohne alle Kritik gearbeitete Buch an.

2) *Institutions géologiques* T. 3. p. 429.

3) *Annuaire du bureau des longitudes p. l'an* 1824 p. 175.

4) *Ordinaire* p. 251.

9. V. v. Besotlan; *Ordinaire* nennt ihn nicht.

10. V. v. Traapa;

11. V. v. S. Vincente; auch diese beyden nennt *Ordinaire* nicht.

12. V. v. Sacatecoluca, beym Rio del Empa, *Breislak* führt ihn auf; bey *Ordinaire* ist es vielleicht der, welchen dieser Cataculo nennt.

13. V. v. Isalco, wird von allen drey Schriftstellern genannt; er soll zu den sehr thätigen gehören, und vielen Salmiak liefern.

14. V. v. Toliman;

15. V. v. Sunil;

16. V. v. Acatinanga; diese drey werden weder von *Ordinaire* noch von *Breislak* genannt, wenn nicht vielleicht der von letzterem angeführte Apanega hieher gehört.

17. Fuegos de Guatimala, von allen drey genannt; soll einer der thätigsten, und nach *Breislak* der höchste, und mit ewigem Schnee bedeckt seyn.

18. V. v. Atitlan; *Ordinaire* schreibt Amatitlan und *Breislak* nennt ihn einen grofsen Vulcan.

19. V. v. Amilpas oder Hamilpas; *Breislak* sagt: die beyden Vulcane von Hamilpas.

20. V. v. Sacatepec; und

21. V. v. Soconusco; diese beyden letzten werden von allen drey Schriftsellern angeführt.

Aufser diesen nennen *Breislak* und *Ordinaire* noch einen Vulcan von S. Salvador, und *Ordinaire* deren noch sechszehen, bey Popocampeche, Acapuco, Coatlan, Sapotitlan, Sonsonate, oder la Trinité, Réalejo, Saint Léon, Pico, Anion, Massaya, Omotepec auf einer Insel im See Nicaragua, Devils-Mouth, Carthago nahe bey der Stadt Costa Rica, und drey Vulcane nordwestlich

von dieser Stadt in einer Gegend Miravalles genannt. Der hier Realejo genannte dürfte vielleicht der obengenannte Vulcan dal Viejo bey Rialexo seyn, und der Saint Léon genannte der Telica bey S. Léon de Nicaragua, und so mögen bey *Ordinaire* mehrere Verwechselungen der Nahmen die Zahl der Vulcane in Guatimala vergrößsert haben.

Ueber diese ganze Provinz mangelt es uns sehr an genauen und genügenden Nachrichten. Sie soll im Jahr 1751 ein heftiges Erdbeben erlitten haben, dem ein vulcanischer Ausbruch folgte, mit Ergieſsungen von Wasser verbunden (1). Daſs sie am 29. Julius 1773 (2), ein äuſserst zerstörendes Erdbeben erlitt, welches die Hauptstadt St. Jago de Guatimala und einen groſsen Theil der umliegenden Gegend verwüstete, ist bekannt (3).

8.

Mexico.

Mexico ist ein höchstmerkwürdiger Punct für den groſsen südlichen Vulcanzug von America, da derselbe in diesem Lande ganz aufhört der Richtung der langen Gebirgskette zu folgen, von welcher er sich in einer Erstreckung von fast tausend geographischen Meilen nicht getrennt, sondern nur Seitenzweige von ihr ausgeschickt hatte.

1) Neue Erdbeschreibung von America. Aus dem Engl. herausg. von *Schlözer* Th. 2. S. 700. — *Suppl. to the Encycl. Brit.* Vol. 4. Art. Guatimala p. 600.

2) Die *Encycl. Britann.* a. a. O. nennt irrig das J. 1775.

3) *Vivenzio Istoria de' tremuoti avvenuti nella Prov. della Calabria etc.* (1788) p. 22.

Diese Gebirgskette, da wo sie die südlichste Mexicanische Provinz, die Intendanz von Oaxaca, durchsetzt, besteht aus Granit und Gneus, und die Trapp-Gebirgsarten, welche sie noch in Guatimala bedeckt hatten, kommen erst in den nördlich an Oaxaca gränzenden Provinzen wieder zum Vorschein (1). In diesen letzteren, vom 18 bis 22 Grad nördlicher Breite, nimmt diese Gebirgskette einen von dem letzten Theile ihres südlicheren Zuges verschiedenen Charakter an. Sie breitet sich in eine hohe Landfläche aus, oder wenn man will in einen ungeheuern Bergstock, über welchen einzelne noch bedeutend höhere Berge hervorragen. Diese grofse Bergfläche (Anahuac), welche das grofse kesselförmige Thal um die Hauptstadt Mexico auf ihrem Rücken trägt, besteht durchgehends aus sogenannten Trapp-Gebirgsarten, besonders einer eigenthümlichen Art von klüftigem Porphyr, porösem Mandelstein, und Basalt. Basalt bildet bey Regla 25 Lieues in NO von Mexico Gruppen regelmäfsiger und grofser Säulen, die einen Kern von dichter Masse enthalten, und auf Porphyr stehen. Basalt liegt bey Totonilco auf dichtem Kalkstein, der Coffre de Perote besteht aus Basaltporphyr, die Berge Oyamel und Jacal bestehen aus enormen Säulen von Trapp-Porphyr u. s. w. Dieselben Gebirgsarten erstrecken sich noch nördlich bis in die Intendanzen von Zacatecas und in den südlichsten Theil von Durango (2).

1) *Humboldt* Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neuspanien. Teutsche Ausgabe Th. 2. S. 161, 162.

2) Ebendaselbst Th. 1. S. 64 und Th. 2. S. 26, 161 und 177. — Dessen *Atlas pittoresque* p. 123, 232, 244 und 296. — *Sonneschmid* Mineralogische Beschreibung der vorzügl. Bergwerks-Reviere von Mexico.

Ungefähr an dem südlichen Rande dieser hohen Bergfläche liegen fast in Einer Linie sechs merkwürdige Vulcane, und diese Linie ist, nicht wie der grofse südliche Americanische Vulcanzug von Süden nach Norden, sondern von Osten nach Westen, oder vielmehr von O g S nach W g N. gerichtet. Die Vulcane sind von Osten nach Westen gezählt folgende:

1. Der kleine Vulcan von Tuxtla, ungefähr sechszehen geographische Meilen südöstlich von Veracruz und vier Meilen von der Küste des Mexicanischen Busens. Seine Lage ist um deswillen sehr merkwürdig, weil er der einzige Vulcan des festen Landes von America ist, der an der Küste des Atlantischen Oceans liegt. Sein letzter bekannter Ausbruch erfolgte vom 2. März bis 22. Mai 1793; er war, obgleich dieser Vulcan nicht zu den höheren Bergen gehört, sehr heftig, und die ausgeworfene vulcanische Asche fiel in die Städte Oaxaca, Veracruz und Perote. Am zuletztgenannten Orte (36 geogr. Meilen vom Vulcan in gerader Linie entfernt) hörte man das Getöse in demselben, wie Schüsse aus schwerem Geschütz (1). Dieser Berg liegt etwas südlich aufserhalb der Linie welche die folgenden Berge bilden.

2. Citlaltepetl (*Tepetl* heifst Berg) oder der Pic von Orizaba bey der Stadt dieses Nahmens, ist der höchste unter den Mexicanischen Vulcanen. Er zeigt alte Lavaströme an seinen Seiten, aber Ausbrüche von ihm sind nicht bekannt. Der Gipfel seines abgestumpften Kegels hat sich gegen SO etwas gesenkt, und man sieht den Auschnitt des Kraters sehr weit, so-

1) *Sonneschmid* Bergw. Rev. von Mexico, S. 326. — *Humboldt* Versuch über Neuspan. Th. 2. S 177.

gar in der Stadt Xalappa (1); d. i. sieben geographische Meilen weit. Da Hr. *von Humboldt* dieses schon merkwürdig findet, so glauben wir dadurch den Zweifel gerechtfertigt, welchen wir dagegen geäufsert haben, dafs man die Spalte im Krater des Ararat dreyfsig Meilen weit sehen solle (2).

3. Popocatepetl oder der Vulcan von Puebla, neunzehen geographische Meilen westlich von dem letztgenannten, und auf dem östlichen Gebirgsrande, welcher das hohe Thal von Mexico einfafst. Er ist unaufhörlich entzündet; doch sieht man seit Jahrhunderten blofs Rauch und Asche aus seinem Krater hervorgehen (3). *Sonneschmid* nennt ihn einen ruhenden Vulcan (4).

4. Nauhcampatepetl oder Coffre de Perote liegt nordöstlich vom letztgenannten und nördlich vom Pic von Orizaba; also um Kein leines aufserhalb der mittleren Mexicanischen Vulcanlinie gegen Norden. Eine dicke Lage von Bimsstein umgiebt diesen in seinem Innern aus porphyrartigem Gesteine bestehenden Berg. Von Ausbrüchen desselben weis man Nichts, auch sieht man keine Spur eines Kraters auf demselben; allein die Lavaströme, die man an seinem Abhange, zwischen den Dörfern de las Vigas und de Hoya wahrnimmt, deuten auf sehr alte Lateral-Ausbrüche (5).

Der Jztaccihuatl oder Vulcan von Mexi-

1) *Humboldt* Ebendas.

2) S. oben S. 112.

3) *Humboldt* Neuspanien S. 131.

4) *Sonneschmid* Bergwerks-Revier v. Mexico S. 308.

5) *Humboldt* Ebendas. S. 177.

co in der Nähe dieser Stadt, ist zwar mit Wahrscheinlichkeit für einen alten Vulcan zu halten, doch reicht keine Tradition der Eingeborenen bis zur Epoche seiner Thätigheit; nur seine äuſsere der des Pichincha ähnliche Gestalt und seine Masse begünstigen diese Vermuthung. Dasselbe gilt von dem Nevado de Toluca (1), der überdieses genau in der Mexicanischen Vulcanlinie liegt. Wir setzen daher diese beyden nicht in die Zahl der dortigen wirklichen Vulcane.

5. Der Vulcan von Xorullo liegt ungefähr vierzig geogr. Meilen westlich vom Popocatepetl. Dieser Berg bietet, wegen der Art seiner Entstehung, gewiſs die merkwürdigste Erscheinung dar, welche man überhaupt in der Geschichte der Vulcane findet; da bey seiner Entstehung der unterirdische Proceſs — in der historischen Zeit der einzige bekannte Fall — mit einer Kraft gewirkt hat, welche unter allen bekannten vulcanischen Erscheinungen allein eine Annäherung an die Kraft des alten Erdvulcanismus zeigt.

Die Gegend, in welcher sich diese Erscheinung ereignete, bestand vorher aus einer von Basaltbergen umgebenen überaus wohl angebaueten Ebene von 750 bis 800 Meter Erhöhung über der Meeresfläche. Einer der reichsten Pachthöfe San Pedro de Xorullo hatte dort die ergiebigsten Pflanzungen von Zuckerrohr, Indigo und Baumwollenstauden; auch die umliegenden Hügel und Berge waren mit der schönsten Waldung geschmückt, und es bestand keine Erinnerung davon, daſs die Ruhe dieser fruchtbaren Ebene durch Bewegungen in ihrem Innern gestört worden wäre. Im Junius des Jahres 1759 lieſs sich dort ein erschreckendes unterirdi-

1) *Humboldt* in demselben Werke Th. 1. S. CXLIX.

sches Brüllen hören, von häufigen Erdstöfsen begleitet, die funfzig bis sechzig Tage lang dauerten. Mit Anfang des September schien die Erde wieder beruhigt zu seyn. Allein in der Nacht vom 28. zum 29. September (dem Geburtstage des Monte Nuovo) erneuerte sich das unterirdische Getöse. Ein Landstrich von drey bis vier Quadratmeilen, den man Malpays nennt, erhob sich in Form einer Blase, die an ihrem Rande nur zwölf Meter Höhe über dem alten Flächenstand der Ebene las playas de Xorullo genannt, in ihrer Mitte aber gegen Einhundert und sechzig Meter hat, wie man denn noch jetzt in den zerbrochenen Schichten die Gränzen dieser Erhebung erkennen kann. Dabey sollen auf einer Ausdehnung von mehr als einer halben Quadratmeile Flammen hervorgebrochen und Trümmer durchglüheter Felsen auf eine ungeheuere Höhe emporgeschleudert worden seyn, und man soll durch eine vom vulcanischen Feuer beleuchtete Aschenwolke gesehen haben, wie die erweichte Decke der Erde anschwoll, gleich dem sturmbewegten Meere. Die Flüsse Cuitimba und San Pedro stürzten sich in die brennenden Schluchten, und die Zersetzung des Wassers fachte die Flammen noch mehr an. Tausende von kleinen Hügeln, die nur zwey bis drey Meter Höhe haben, und die die Eingeborenen *Hornitos* (Oefen) nennen, stiegen aus dem aufgeblasenen Gewölbe des Malpays empor; diese stiefsen noch, als Hr. *von Humboldt* die Gegend besuchte, dicken Rauch aus, bey vielen derselben hörte man damals noch unterirdisches Geräusch, und der Thermometer stieg in ihren Oeffnungen auf 95° der hunderttheiligen Scale.

In der Mitte dieser Oefen, und aus einem Rifs der sich von Nord-Nord-West nach Süd-Süd-Ost hinzieht, sind sechs gröfsere Trümmerhaufen, jeder

ungefähr vier bis fünf Meter hoch emporgestiegen, unter ihnen aber, und auf derselben Linie zugleich der grofse Vulcan von Xorullo. Dieser steht unaufhörlich in Flammen und hat auf der Nordseite eine Menge schlackiger und auch basaltischer Laven ausgeworfen, welche Bruchstücke von Urgebirgsarten enthalten. Die grofsen Ausbrüche des Hauptvulcans dauerten von seiner Entstehung an bis in die Mitte des Februar 1760 und wurden erst in den darauf folgenden Jahren seltener. Die ausgeworfene Asche bedeckte eine Gegend von einem Halbmesser von achtundvierzig Meilen rings um den Ausbruchspunct. Hr. *von Humboldt*, der den Xorullo bestiegen, und sich selbst in das Innere seines Kraters gewagt hat, fand die Temperatur der Luft darin 47 bis 60 Grad des hunderttheiligen Thermometers.

Die Quellen der vorhingenannten beyden Flüsse verloren sich in der Nacht nach dem ersten Ausbruche. Dafür sieht man jetzt, etwas weiter gegen Westen in einer Entfernung von zweyhundert Meter, in dem aufgetriebenen Boden selbst zwey Flüsse, welche das Thongewölbe der Hornitos durchbrochen haben, und sich als warme mineralische Wasser ergiefsen, in denen der Thermometer 52°, 7 zeigt. Man hat ihnen die Nahmen der verlorenen Flüsse gegeben, und glaubt an mehreren Stellen des Malpays zu hören, wie grofse Wassermassen von den Gebirgen von Santa Jnes her von Osten nach Westen unterirdisch fliefsen. Bey einem Hofe, Hacienda de la Presentacion, fliefst ein Bach, der geschwefelten Wasserstoff absetzt; er ist über sieben Meter breit (1). Die Höhe des Xo-

1) *Sonneschmid* Bergwerks-Reviere v. Mexico, S. 325. — *Humboldt* Neuspanien, Th. 2. S. 145-152. — Des-

rullo beträgt 480 Meter über der ehemaligen angebaueten Flur und 1203 Meter über der Meeresfläche.

Etwas westlich von dem Schauplatze dieser Erscheinung liegt der Pic von Tancitaro, der zwar auf der Charte des Herrn *von Humboldt* gleichfalls als Vulcan angegeben ist, von dessen Vulcanität aber der berühmte Verfasser in seinem Werke nichts anführt (1).

6. Der westlichste Vulcan in dieser Reihe ist der Vulcan von Colima am südlichen Ende der Intendanz von Guadalaxara, ungefähr zwölf geographische Meilen von der Küste des grofsen Oceans entfernt. Er stöfst häufig Rauch und Asche aus (2). Besonders heftig soll dieses Auswerfen in den Jahren 1770 und 1795 gewesen, im letztern Jahre soll auch ein Lavastrom ausgeflossen seyn. Ein heftiges Erdbeben erlitt die umliegende Gegend ebenfalls im J. 1795 (3).

Erdbeben sind in Neuspanien häufig an den Küsten des grofsen Oceans. Selbst in der Gegend von Mexico sind sie nicht ganz selten, doch wird diese Gegend durch dieselben und durch die vulcanischen Ausbrüche seltener beunruhigt, als Guatimala, Cumana u. s. w., auch richten sie hier weniger grofse Verwüstungen an, als in diesen Provinzen, in Quito und in Peru (4). Die Erdbeben in Mexico von denen wir Nachrichten haben auffinden können, fallen in

sen Ideen u. Naturgemälde S. 154. — *Atlas pittoresque* S. 243 f.

1) Neuspanien Th. 2. S. 144.

2) Ebendas. S. 157.

3) *Sonneschmid* Bergwerks-Reviere v. Mexico. S. 306-7.

4) *Humboldt* in dem zuletzt angef. Werke Th. 1. S. 65.

die Jahre 1577, 30. November (1); 1634, in welchem Jahre häufige und starke Erdstöfse im Thale von Mexico die Erde hie und da zerrissen, und dadurch dieses Thal von einer grofsen Ueberschwemmung befreyeten, indem sich das Wasser in die entstandenen Spalten stürzte (2); dann 1679, 4. März; 1689, 12. Februar; 1717, 27. September; 1794, 7. März (3); und 1818 im Mai zu Guanaxuato. In derselben Stadt hörte man vom 9. Januar bis zum 12. Februar 1784 ein starkes unterirdisches Brüllen, dessen Ursprung man nicht näher, auch nicht in der Richtung der immer bewegten Vulcane Xorullo (40 Lieues davon entfernt) und Popocatepetl (60 Lieues) verfolgen konnte, weil man an den auf den Linien von Guanaxuato nach diesen Bergen hin liegenden Orten das Getöse nicht vernommen hatte (4).

Die Bildung der vulcanischen Gegend von Mexico mit ihren Erscheinungen verdient in der That eine ganz vorzügliche Aufmerksamkeit. Sie erscheint als ein wahrer Wendepunct des grofsen durch die südliche Hälfte von America gehenden Vulcanzuges. Im Norden von der hohen Mexicanischen Fläche fällt die grofse Gebirgskette, obgleich sie auch dort noch der Westküste des Welttheils bis fast zur Behrings-Strafse ungefähr in der alten Richtung folgt, doch bedeutend von ihrer Höhe ab. Im nördlichen Theile von Anahuac und in der Provinz Neu-Biscaya ist die Hauptkette

1) Nach *Condamine.*

2) *Humboldt* Neuspanien Th. 2. S. 102.

3) *Sonneschmid* Bergw. Reviere v. Mexico S. 323.

4) *Humboldt Voyage aux terres équinox. du nouveau contin.* T. 2. p. 14 f.

(dort Sierra madre genannt) in viele Zweige getheilt, und keiner derselben ist höher als die Pyrenäen. Auch weiter gegen Norden bis zum 60° ist bis jetzt wenigstens kein ausgezeichnet hoher Berg bekannt. Unter dem 50° N Br. haben englische Reisende die Höhe der Hauptkette nur 779 Meter gefunden. Erst jenseit des 60° erheben sich wieder Berge der höchsten Art, wie Elias und Buen-Tiempo (1).

Von dem grofsen Raume zwischen diesen beyden und den mexicanischen Vulcanen ist so viel bekannt, dafs man dort grofse vulcanische Erscheinungen nicht findet. Der nördlichste, noch vulcanische, aber von den Vulcanen in Alt-Mexico schon bedeutend (fünf bis sechs Breitengrade) entfernte, Punct ist die aus Basalt-Mandelstein bestehende und mit Bimsstein bedeckte Bergfläche und Felsengruppe Breña, zwischen Nombre de Dios und Durango, in welcher sich auch ein alter Krater befinden soll (2). Die durch und durch vulcanische Beschaffenheit der Kette aber, und die grofse Thätigkeit in ihrem Innern scheint sich mit der Reihe der grofsen Vulcane in Alt-Mexico fast auf einmal abzuschneiden, und sich gegen Norden hin nur noch sporadisch zu zeigen. Dabey ist es denn überaus bemerkenswerth, dafs mit diesem Abschnitte zugleich eine ganz veränderte Richtung des Vulcanzuges eintritt, der bis dahin tausend Meilen lang von Süden nach Norden läuft, und von diesem Endpunct an die Richtung von Ost nach West erhält. Diese Richtung giebt sich nicht nur in der Mexicanischen Vulcanlinie von

1) *Humboldt* Ideen und Naturgemälde S. 141. — Dessen Neuspanien Th. 2 S. 131.

2) *Humboldt* Neuspanien Th. 2. S. 200.

Tuxtla bis Colima auf das deutlichste zu erkennen; sondern man kann sie auch — wie wir schon (1) bemerkt haben — noch weiter gegen Westen über die Sandwich-Inseln verfolgen. Es würden auch die in Westen von Neuspanien, fünf und siebenzig geographische Meilen von der Küste der Intendanz Guadalaxara liegenden kleinen Revillagigedo-Inseln ein nicht unbequemes Mittelglied zu Verlängerung der Linie darbieten, wenn sich ihre vulcanische Beschaffenheit bestätigen sollte, die man vor der Hand freylich nur um deswillen muthmaſst, weil man um dieselben Bimsstein auf dem Meere hat schwimmen sehen (2). Wir können hier nicht unerwähnt lassen, daſs wir schon bey einigen Europäischen Vulcanzügen der eigenthümlichen Erscheinung gedacht haben, welche darin besteht, daſs an den Endpuncten derselben, und wo sie in bemerkbaren Winkeln eine veränderte Richtung annehmen, eine groſse Anhäufung der vulcanischen Erscheinungen oder Producte wahrgenommen wird (fast wie die Anhäufung der metallischen Substanzen beym Durchschneiden zweyer Erzgänge). Wir haben diese Erscheinung unter Anderen bey der scharfen Wendung des Böhmisch-Schlesischen Gebirgszuges gegen Westen angezeigt. Dürfen wir Kleines mit Groſsem vergleichen, so möchten wir etwas Aehnliches in der groſsen Anhäufung und Ausbreitung der vulcanischen Producte und Erscheinungen in dem Gebirgsstocke von Mexico wieder finden. Bey ihrer Gröſse möchte auch ihr Verhältniſs zu dem ungeheuern Vulcanzuge der südlichen Andes nicht zu sehr mit

1) S. oben S. 434.

2) *Humboldt* Neuspanien Th. 2. S. 153.

dem Verhältnifse der Nordböhmischen Basaltformation zu dem Zuge der Sudeten und Karpathen contrastiren.

Aber nicht blofs gegen Westen in dem Grofsen Ocean zeigt sich das veränderte Streichen des Vulcanzuges, auch gegen Osten hin verlängert er sich ganz unverkennbar. Die Verlängerung der Mexicanischen nicht genau von W nach O, sondern etwas nach O. g. S. gerichteten Linie trifft nähmlich gerade auf das Caraïbische Meer in die Gegend zwischen die Halbinsel von Paria, die Insel Trinidad und die kleinen Antillen. Dieses scheint uns um so merkwürdiger, da das ganze, grofse, im Osten der Andes gelegen Südamerica durchaus keine Vulcane, und vielleicht nicht einmal altvulcanischen Boden enthält, und da die zwischen Quito und Sta. Fé de Bogota sich von der grofsen Andes-Kette losreifsende, und gegen N O nach der Küste von Caraccas ziehende Bergkette, erst in ihrem östlichen Theile, eben da, wo sie sich dem in die Verlängerung der Mexicanischen Vulcanlinie fallenden Puncte nähert, wieder die vulcanische Natur annimmt. Wir gehen nunmehr zur Beschreibung dieses östlichen Zuges über.

9.

Das östliche Neu-Granada und die Provinz Caraccas.

Dort, wo sich von der grofsen Kette der Andes in der Provinz Popayan eine Seitenkette abtheilt, welche gegen N O gerichtet, die rechte Seite des Thales des ihr im Westen rinnenden Magdalenen-Flusses bildet, tritt auch zugleich mit ihr die vulcanische Beschaffen-

heit auf die Ostseite über. Da in den beyden anderen Gebirgszügen, der gerade nach Norden laufenden mittleren Hauptkette und der westlicheren sich nach der Landenge von Panama ziehenden, wie wir oben gesehen haben, von dem Vulcan von Sotara an bis zur Bucht von Nicoya, sich keine andere vulcanische Erscheinung zeigt, als die kleinen Luftvulcane unweit Carthagena; so könnte man auch hier schon etwas ähnliches vermuthen wie in Mexico — eine gänzliche Ableitung des Vulcanzuges in eine Seitenrichtung. In der That sind auch die Gröſsen der vulcanische Erscheinungen nicht enthaltenden Räume, zwischen dem Vulcan von Sotara und dem welcher in Guatimala südlich von der Nicoya-Bucht liegt, und zwischen diesem und den westlichsten Puncten, welche an den Erschütterungen Theil nehmen die sich in dem Zuge von Sta. Fé de Bogata bis Cumana ereignen, nicht bedeutend verschieden; ja die Luft-Vulcane von Turbaco möchten noch eher für ein Verbindungsglied zwischen den letzteren als zwischen den ersten beyden Endpuncten gelten. Es ist nicht wohl thunlich, über den eigentlichen Verbindungspunct Etwas genau zu bestimmen; wir legen daher diese Gedanken nur zur Prüfung hin, da überhaupt die ganze Ansicht von den örtlichen Verhältnissen solcher verborgenen Verbindungen noch problematisch ist. Wir kommen zu den Erscheinungen selbst.

Sehr nahe an dem Verzweigungspuncte der nordöstlich laufenden Kette mit der Hauptkette liegt noch ein kleiner erst neuerlich entdeckter, aber wirklicher Vulcan, ein einzeln sich erhebender Hügel, der Tag und Nacht Dampf ausstöſst. Er liegt nordöstlich von der Mission Santa Rosa und westlich von Puerto

del Pescado in der Gegend des Rio Fragua der in den Caqueta, einen Zuflufs des Maranhon, fällt. Herr *von Humboldt* sieht ihn als eine von den Vulcanen von Pasto und Popayan herrührende Seitenwirkung an (1). — In dem mächtigen Gebirgstocke von Merida, der in der Fortsetzung der östlichen Kette liegt, und sich 4700 bis 5000 Meter über die Meeresfläche erhebt, brechen häufig Schwefelwasser-Quellen unter ungeheueren Schneemassen hervor (2). — Bey Mena am Ufer des Sees von Maracaybo, also am nördlichen Fufse dieses Gebirges, befindet sich eine Oeffnung, aus welcher Asphalt, und wie man sagt Gas, das sich von selbst entzündet, ausgestofsen wird (3). Die Gebirgskette selbst ist durchaus Urgebirge, besonders Granit und Gneus. Von Merida an bis nach Caraccas und Cumana hin ist sie den inneren Bewegungen vorzüglich unterworfen, und auf diesem Striche drängen auch alle übrigen vulcanischen Erscheinungen sich in ihr zusammen. Die Orte Merida, Barquisimeto, San Felipe, La Vega, Baruta, Antimano, Mayquetia, und La Guayra, die längs demselben liegen, haben sämmtlich das grofse Erdbeben, welches im Jahre 1812 Caraccas zerstörte, mehr oder weniger mitempfunden. Ja es wurde sogar in den südlicheren Theilen der Bergkette bis nach Santa Fé de Bogota, und selbst zu Honda am Magdalenen-Flusse 180 Lieues von Caraccas gefühlt, und es war am stärksten in der Gneus- und Glimmerschie-

1) *Humboldt Voyag. Relat. hist.* T. 2. p. 452.

2) Ebendas. p. 84. — Dessen Ideen und Naturgemälde S. 140.

3) Dessen *Voyage* a. a. O. p. 84.

fer-Kette, schwächer in den Ebenen. Bey Valeiello unweit Valencia öffnete sich die Erde, und vieles Wasser drang hervor; eben so bey Porto Cabello, und im See von Maracaybo sank das Wasser (1).

Zwischen Porto-Cabello und Valencia sind die heifsen Quellen Las Trincheras, die aus Granit entspringen, ihre Temperatur ist 90°, 4, und sie bilden einen Bach von warmem Wasser: Rio de aguas calientes (2). — Auch bey Mariara entspringen aus dem Gneus Quellen von 58°, 9 der hunderttheiligen Scale, die geschwefeltes Wasserstoffgas enthalten (3). — In dem Thale von Guanaguana zwischen den Flüssen Guarapiche und Arco sind Erdölquellen, und bey Guayuta zwischen Guanaguana und dem Dorfe Punzere sollen sich grofse Massen von Schwefel in geringer Tiefe unter der Oberfläche in Thonlagen finden, eine Erscheinung, die auch im Königreiche Quito und an einigen Orten in Neuspanien vorkömmt (4). — In Westen von der Sierra de Meapire liegt ein hohler Erdstrich (Tierra hueca), welcher während dem Erdbeben vom J. 1766 Asphalt von zähem Erdöl umwickelt auswarf; weiter hin ist eine unzählbare Menge von warmen und schwefelhaltigen Quellen. Die Eingeborenen glauben, der hohle Boden sey durch Einwühlen des heifsen Wassers entstanden; und nach dem Tone, den man dort unter den Tritten der Pferde hört, zu urtheilen, mufs man glauben, dafs die unterirdischen Höhlungen sich bis gegen

1) *Humboldt Voy. Relat. hist.* T. 2. p. 10.

2) 3) Ebendas p. 84.

4) *Humboldt Voy. R. H.* T. 1. p. 395 f. u. 446.

Casanay auf 3 bis 4000 Toisen weit von W nach O erstrecken. Erdbeben haben den Boden dieser Ebenen zerrissen (1). — Zwischen Turmero und Maracay in den Thälern von Aragua entspringen die warmen Quellen von Onoto aus dem Granit (2). — Bey San Diégo in Neu-Barcelona sind die warmen Quellen del Provisor; bey Neu-Barcelona selbst die warmen Quellen des Brigantin 43, 2° der hunderttheiligen Scale (3). — Nördlich von den Inseln Caraccas entspringt an einer seichten Stelle des Meeresbodens eine Quelle von Erdöl, deren Geruch so weit empfunden wird, daſs er den Schiffern als Warnungszeichen gegen die Untiefe dient (4).

An der Südseite des Beckens von Cumanacoa, an dem Berge Cerro del Cuchivano, scheint die Bergkette wie durch ein Erdbeben zerrissen zu seyn. Der Spalt, Risco del Cuchivano, den man dort sieht, ist in einer Länge von mehr als Einhundert und funfzig Toisen von senkrecht abgeschnittenen Felsen eingeschlossen. Ein Strom, der Rio Jagua, flieſst durch diesen Spalt. In den Wänden desselben befinden sich zwey Höhlen, aus denen zuweilen Flammen hervorbrechen, wie es scheint, einige hundert Fuſs hoch. Bey dem letzten Erdbeben, das Cumana traf, war diese Erscheinung von einem dumpfen unterirdischen, lange anhaltenden Geräusche begleitet. In der Regenzeit soll sie am häufigsten, und seit dem December 1797 öfter als vorher vorkommen. Da der Cuchivano in seiner Masse — er ist ein Kalkberg —

1) *Humboldt* Ebendaselbst S. 307 u. 447.

2) 3) Ebendas. Th. 2. S. 83.

4) Ebendas. Th. 1. S. 533. u. Th. 2. S. 83.

keinen Grund darbietet, die erste Ursache dieser Erscheinung in ihm selbst zu suchen; so ist Herr *von Humboldt* der Meynung, daſs man sie tiefer zu suchen habe, wie man die Erderschütterungen in den Apenninen nicht den Entzündungen der Asphalt- und Erdharzlager in diesem Gebirge zuschreiben kann. Er macht zugleich darauf aufmerksam, daſs diese und andere unterirdische feurige Erscheinungen sich gerade seit dem groſsen Erdbeben vom Jahre 1797, zugleich mit schwefligen Ausdünstungen bey Macarapan und Erschütterungen an Orten, an denen Etwas der Art vorher nicht empfunden worden war, in der dortigen Gegend gezeigt haben, und daſs ihre Bewohner anfiengen zu fürchten, ihr ganzer Boden möge in eine unterirdische Gährung gerathen seyn, und drohe ihnen mit einer Katastrophe, welche dann auch im J. 1812 wirklich erfolgte (1). Während des Erdbebens vom December 1797 brachen auch bey Cumanacoa am Ufer der Manzanares und zu Mariquitas auf dem südlichen Ufer der Bucht von Cariaco Flammen aus der Erde hervor (2). — In derselben Bucht bey Maniguarez quillt Erdöl aus Glimmerschiefer, und auf dem Boden derselben sind warme Quellen; eben dergleichen entspringen bey Irapa am nordöstlichen Endpuncte von Neu-Andalusien zwischen den Flüssen Caribe, Soro und Yaguarapayo (3). — Dicht an der Nordküste zwischen dem Berge von Paria und der Stadt Cariaco, südlich von San José und Carupano befindet sich ein Luftvulcan auf einem, wie man sagt mit Schwefel durchdrungenen, Thonboden.

1) *Voyage Relat. hist.* T. 1. p. 387—394. u. T. 2. p. 82 f.

2) 3) Ebendaselbst.

Man hört darin unaufhörliche Detonationen; und warmes hydrosulfurisches Wasser bricht dabey mit solcher Gewalt aus, dafs der Boden von ziemlich fühlbaren Stöfsen bewegt wird. Während des grofsen Erdbebens von 1797 will man sogar Flammen dort aufsteigen gesehen haben (1).

Die am weitesten gegen Osten auf dieser Linie vorkommende zu den vulcanischen gehörende Erscheinung ist die Asphalt-Quelle in der Bucht von Mayaro auf der Ostküste der Insel Trinidad, etwas südlich von der Spitze Guataro. Man behauptet, dafs das Auswerfen dieser Quelle im März und Junius oft von starken Detonationen, auch von Dampf und Flammen begleitet ist. Fast in derselben geographischen Breite, ebenfalls im Meere, aber an der Westseite der Insel (bey der Spitze de la Brea, südlich vom Haven von Naparaimo) ist eine ähnliche Quelle. Auf der benachbarten Küste, in einem thonigen Boden befindet sich der berühmte See von Asphalt, die Laguna de la Brea, ein Morast, dessen Wasser gleiche Temperatur mit der Atmosphäre hält. Die kleinen Kegel auf dem südwestlichen Ende der Insel, zwischen der Spitze Icacos und dem Rio Erin scheinen, sagt Herr *von Humboldt* (2), einige Aehnlichkeit mit den Luftvulcanen von Turbaco zu haben. Das Erdöl schwimmt auf dem Meere nördlich von Trinidad auf dreyfsig Lieues weit, und um die vulcanische Insel Granada. Ein englicher Geognost, der den Asphaltsee von Trinidad neuerlich besucht und beschrieben hat (3), sagt,

1) *Voyage Relat. hist.* T. 1. p. 387—394. u. T. 2. p. 82 f.

2) *Voyage rél. hist.* T. 2. p. 82.

3) *Nich. Nugent Account of the Pitch Lake of the island of Trinidad, in Transactions of the Geological Society* Vol. 1. p. 63.

dafs die in demselben enthaltene Masse kein reiner Asphalt sey, wie der vom Todten Meere, sondern vielmehr eine Mischung von erdigen und bituminösen Substanzen. Er hält dieselbe für ein Product der Alluvionen benachbarter Ströme, vornehmlich des Orenoco, entstanden aus der grofsen Menge von vegetabilischen Substanzen, welche diese mit sich führen, und an den dortigen Küsten, so wie auf dem Boden des Meeres absetzen. Die Aussonderung, oder Sublimation des Erdöls aus denselben, schreibt er dem dort im Innern wirkenden vulcanischen Feuer zu.

Diese ganze Gegend und insbesondere die Küste zwischen Porto-Cabello und Cariaco ist den oft wiederkehrenden Erdbeben sehr unterworfen. Man nimmt an, dafs der Busen von Cariaco durch Zerreissen des Landes und Eindringen des Oceans entstanden ist. Das Andenken dieser Begebenheit war bey den Eingeborenen am Ende des funfzehenten Jahrhunderts erhalten, und sie sollen gegen *Columbus* derselben als einer nicht sehr alten gedacht haben. — Im J. 1530 erfolgte ein heftiges Erdbeben auf der Küste von Cumana und Paria; dabey überfluthete das Meer das Land, und das neue Fort zu Cumana (welche Stadt damals Neu-Toledo hiefs) stürzte ganz ein. Es entstand zugleich eine ungeheuere Oeffnung in den Glimmerschiefer-Bergen von Cariaco, an der Bucht gleiches Nahmens, aus welcher vieles Salzwasser mit Asphalt gemengt hervordrang (1). — Gegen das Ende des sechszehenten Jahrhunderts erfolgten wieder öftere Erdbeben, bey denen das Meer sich über das niedrige

1) *Humboldt Voy. rél. hist.* T. 1. p. 306 f. Er citirt *Herrera descripcion de las Indias.*

Ufer ergossen haben, und sogar funfzehen bis zwanzig Toisen hoch gestiegen seyn soll (1). — In den Jahren 1641 und 1703 erlitt Caraccas Erdbeben (2). — Am 21. October 1766 wurde Cumana zugleich mit der Insel Trinidad durch eines der heftigsten zerstört; alle Häuser stürzten binnen wenigen Minuten ein, und die Erdstöſse dauerten noch vierzehen Monate von Stunde zu Stunde fort. An einigen Orten der Provinz spaltete sich die Erde und warf schwefeliges Wasser aus, besonders im hohlen Lande. Auch dieses Erdbeben wurde in der obenangegebenen Richtung an sehr entfernten Orten mitempfunden, an den Ufern des Casanare, des Meta, des Orenoco und des Ventuario. An dem Berge Paurari stürzten Stücke ein, und im Orenoco, bey dem Felsen Aravacoto versank eine kleine Insel. Im Meere bey Cariaco scheint der Boden gehoben worden zu seyn, denn die Punta Delgado vergröſserte sich, und im Rio Guarapiche kam eine Klippe hervor. Nach und nach folgten die Stöſse in längeren Zwischenräumen, endlich nur von Monat zu Monat auf einander. (3). — 1778, ebenfalls am 21. October traf wieder Cumana ein Erdbeben (4), — 1794 nochmals (5). — Eines der verderblichsten für diese Stadt erfolgte am 14. December 1797 zu einer Zeit, wo sich schon lange vorher, und zwar von dem Zeitpuncte des groſsen Erdbebens in Quito an, unterirdische Bewegungen auf den kleinen Antillen ereignet hatten, die einen Zusammenhang der Ursa-

1) *Humboldt* Ebendas. 2) Ebendas. Th. 2. S. 2.
3) Ebendas. Th. 1. S. 307 u. Th. 2. S. 23.
4) Ebendas. Th. 2. S. 3. 5) Ebendas. Th. 1. S. 307.

chen derselben in beyden Gegenden andeuten. Das Erdbeben fieng mit Oscillation des Bodens an, auf diese folgten verticale Stöſse, welche vier Fünftheile der Stadt umstürzten. Auch bey diesem Erdbeben sollen an mehreren Puncten Flammen aus der Erde hervorgebrochen seyn, so in den Bergen von Cumanacoa, im Thale des Bordones, auf der Insel Marguerite und selbst mitten in den Llanos von Neu-Andalusien. Dieses groſse Erdbeben brachte einige Veränderung in der Gestalt der Untiefe des Morne rouge an der Mündung des Flusses Bordones hervor, die in Erhebungen des Bodens, wie bey dem Erdbeben von 1766 bestanden (1).

In den Jahren 1799 empfand Cumana nochmals und im J. 1802 Caraccas Erdstöſse. Das fürchterlichste aber, das in neuerer Zeit diese Gegend betraf, ist das, welches am 26. März 1812 Caraccas fast ganz zerstörte. Dieses Erdbeben gehört zu den merkwürdigen, wegen der Verbindung, in welcher dasselbe mit ähnlichen Erscheinungen gestanden zu haben scheint, die sich an anderen zum Theil von Caraccas sehr weit entfernten Gegenden um dieselbe Zeit oder kurz vorher und kurz nachher ereignet haben. Herr *von Humboldt*, welchem das Verdienst gebührt, diese Erscheinungen in Beziehung auf ihre Verbindung zusammengestellt, und dadurch mehr und sachgemäſser als vor ihm geschehen war, auf den wesentlichen Zusammenhang vieler ähnlichen Phänomene aus anderen Zeiten und Gegenden aufmerksam gemacht zu haben, bezeichnet die Gegend, in welcher ihm dieser Zusammenhang bey dem Erdbeben von Caraccas unver-

1) *Humboldt* Ebendas. und S. 309.

kennbar scheint, auf folgende Weise. Von dem Anfange des Jahres 1811 an, sagt er: bis 1813 wurde ein großser Theil der Erdoberfläche zwischen dem 5. und 36. Grad nördlicher Breite und zwischen den Meridianen vom 9. und 31. Grad westlicher Länge von Paris, also zwischen den Azoren, dem Thale des Ohio, der Cordillere von Neu-Granada, den Küsten von Venezuela und den Vulcanen der kleinen Antillen, fast zu gleicher Zeit von Erdstöfsen erschüttert, die man nur dem unterirdischen Feuer zuschreiben kann. Er giebt sodann folgende Reihe von Erscheinungen an:

1811. 30. Januar, vulcanischer Ausbruch im Meere bey der Azorischen Insel St. Miguel. Anfang zu Bildung einer neuen Insel.

— 15. Junius, Erneuerung dieses Ausbruches und Vergröfserung der neueu Insel.

— vom Mai an bis 1812 im April erleidet die Antillische Insel St. Vincent über zweyhundert Erdstöfse.

— vom 16. December an ist die Erde in immerwährender Bewegung in den Thälern des Ohio, des Arkansaw und des Missisippi. Die Stöfse sind in O des Alleghany-Gebirges schwächer als in W in Tenessee und Kentucky; dabey hört man ein unterirdisches von S W her kommendes Getöse. Um Neu-Madrid erfolgen täglich Stöfse. Diese Erscheinungen dauerten bis 1813 und schienen gegen Norden vorzurücken.

— im December empfindet Caraccas den ersten Stofs, und dann keinen wieder vor dem 26. März 1812.

1812. 7. und 8. Februar befindet sich der Boden in einigen Gegenden am Missisippi Tag und Nacht in beständiger Oscillation.

— 26. März erlitt 4 Uhr 7′ Abends Caraccas den ersten fünf bis sechs Secunden dauernden Stoſs, der die Glocken bewegte. Gleich darauf erfolgte der zweyte; er dauerte zehen bis zwölf Secunden, der Boden wallte gleich einer kochenden Flüssigkeit, und man hörte ein furchtbares unterirdisches Brüllen. Hierauf folgte ein senkrechter Stoſs von drey bis vier Secunden, welchem wieder eine etwas länger dauernde wellenförmige Bewegung folgte, und die schöne Stadt mit ihren prächtigen Kirchen war ein Haufen von Trümmern und Leichen. Wie weit dieses Erdbeben in der Richtung der Bergkette wirkte, haben wir schon angeführt.

— 27. März Abends wiederhohlte Stöſse zu Caraccas.

— 5. April erfolgte dort ein eben so heftiger Stoſs, wie der vom 26. März, wobey in den Gebirgen Felsen losgerissen wurden. Daſs die beyden Gipfel des Gebirges Silla de Caraccas zugleich um 50 bis 60 Toisen niedriger geworden seyen, ist eine Sage, die nicht auf Messung beruht.

— 27. April, Ausbruch des Vulcans auf der Insel St. Vincent, er warf nur Asche aus.

— 30. April, Ausbruch eines Lavastroms von diesem Vulcan, mit unterirdischem Donner. — Zu Caraccas und in der 210 Lieues von diesem Vulcane entfernten Stadt Calabo-

zo hörte man ein unterirdisches Getöse, wie Donner des groben Geschützes (1).

Bis in den untern Lauf des Orenoco scheinen sich die Bewegungen dieser Gegend nicht fortzupflanzen, wohl aber bis in den mittleren, soweit die Verästungen des Urgebirges dahin fortsetzen. So wurde bey dem grofsen Erdbeben zu Cumana vom 21. October 1766, der granitische Boden auf beyden Ufern des Orenoco bis zu den Raudales d'Aturès und de Maypurès erschüttert. In Angostura empfand man Nichts von dem Erdbeben vom 14. December 1797, welches jene Stadt zerstörte. Die Erdstöfse, die zuweilen südlich von den Raudales (gewisse niedrige Wasserfälle oder Stromschnellen des Orenoco da wo er zwischen Felsen eingeengt ist) empfunden werden, und sich auf das Becken des Orenoco und Rio Negro beschränken, scheinen nicht von dem mit den kleinen Antillen in Verbindung stehenden Erschütterungskreise herzustammen. So wurden z. B. im J. 1798 zwischen dem Guaviare und dem Rio Negro Erschütterungen gefühlt, die sich nach Norden zu nicht einmal bis Maypures verbreiteten (2). Daher ist vielleicht eher eine Verbindung zwischen diesen und der westlichen Gegend, d. i. der grofsen Cordillere, zu suchen, von der die genannten Flüsse herabkommen.

Auch noch viel weiter herab am Orenoco, aber doch noch höher oben als Angostura, und in einer Gegend wo Hr. v. *Humboldt* noch granitischen Boden vermuthet, haben Erdbeben gewirkt. Bey der Mündung

1) *Voyage, relat. histor.* T. 2. p. 4.

2) *Humboldt Voy. Relat. hist.* p. 639.

des Caura in jenen Strom, zwischen den Dörfern San Pedro de Alcantara und San Francisco de Aripao bildete sich, nach einem Erdbeben 1790 (am Matthäustage 3 U. Morgens) ein kleiner See, von 400 Toisen Durchmesser, dadurch daſs ein Stück des Waldes von Aripao achtzig bis hundert Fuſs tief einsank (1). Diese Erscheinung verdient, besonders in Hinsicht auf die geognostische Beschaffenheit des dortigen Bodens, nähere Untersuchung. Sie hat so viele Aehnlichkeit mit einem bloſsen Erdfalle, das man sowohl den Umstand, ob ihr ein wirkliches Erdbeben vorausgegangen ist, als die Vermuthung daſs die Gebirgsart der Gegend Granit sey, constatirt zu sehen wünschen muſs. Im Granitgebirg würde freylich die Vermuthung gegen den gewöhnlichen Erdfall seyn.

10.

Die Westindischen Inseln.

Von der Insel Trinidad an zieht sich die Vulcanlinie durch die ganze Kette der Kleinen und Grossen Antillen bis nach Jamaica, so daſs man den ganzen Umkreis des Caraïbischen Meeres als einen groſsen Vulcan-Bezirk betrachten kann, dessen gröſsere Ausdehnung von W nach O eine von der Mexicanischen Vulcanlinie und in verlängerter Richtung derselben bis zur Insel Trinidad oder Granada, und dessen kleinere eine von S nach N von Sta. Fe de Bogota zur Insel St. Domingo gezogene Linie angiebt. Die Inseln, welche diesen länglich runden Be-

1) Ebendas. S. 632.

zirk in O und N zunächst einschliefsen, sind sämmtlich theils ganz vulcanischer Natur, theils aus vulcanischen und jüngeren Kalkbildungen, theils aus diesen beyden und aus Urgebirge zusammengesetzt (1), und alle zeigen mehr oder weniger wirklich vulcanische, oder dem altvulcanischen Boden eigenthümliche Erscheinungen. Wir betrachten sie einzeln, am südlichen Endpuncte anfangend.

Granada enthält Basalt (zwischen St. George und Goave), heifse Quellen und einen alten, mit Wasser angefüllten Krater (2), und ist ganz vulcanisch.

St. Vincent hat einen thätigen Vulcan, le Morne Garou, der im J. 1718, und vom 27. bis 30. April 1812, nachdem ein ganzes Jahr lang Erdbeben die Insel erschüttert hatten, grofse Ausbrüche machte (3). Auch diese Insel besteht ganz aus vulcanischen Massen.

Barbados, welche Insel nicht in der Kette selbst sondern etwas aufserhalb gegen O liegt, ist uns ihrer innern Beschaffenheit nach nicht bekannt. Sie soll indessen Erdöl liefern. Ihre Theilnahme an dem Erdbeben vom 1. Nov. 1755 scheint blofs darin bestanden zu haben, dafs sie, wie auch Martinique und andere Inseln dieser Reihe, von der mit diesem Erdbeben verbundenen Fluth im Ocean betroffen wurde. Es sollen sich auf dieser Insel oft Erdfälle oder Berg-

1) Cortès *Mém. sur la Géologie des Antilles*, im *Journal de Physique* T. 70. p. 129.

2) Humboldt *Voy.* T. 2. p. 22.

3) Ebendas. p. 13. — S. auch *Jam. Anderson* in *Philos. Transact.* 1785. P. 1. mit einer Abbildung des Kraters.

fälle ereignen, aus denen man auf eine grofse Porosität ihrer Masse schliefst (1).

Ste. Lucie, gehört zu den ganz vulcanischen Inseln (2). Sie hat eine sehr thätige Solfatare am Abhange des drey- bis vierhundert Toisen hohen Berges Oualibou und heifse mit Gewalt aufsprudelnde Quellen, die von Zeit zu Zeit kleine Becken füllen. Unter den Erdbeben, die sie mitempfunden hat, ist vorzüglich das bemerkenswerth, welches am 16. October 1819 Martinique erschütterte. Der Arm des Meeres, der diese beyden Inseln trennt, ist sieben Lieues breit und nie ergründet worden, also wenigstens zweytausend Meter tief (3). Die Gleichzeitigkeit eines Erdbebens auf diesen beyden Inseln beweist daher unwidersprechlich, dafs die Ursachen dieser Erscheinung ihren Sitz in grofser Tiefe haben müssen; und macht wenigstens wahrscheinlich, dafs die Richtung, der die unterirdischen Bewegungen dort folgen, in die Linie von einer der beyden Inseln zu der andern fällt.

Martinique (4) besteht zum Theile aus basalti-

1) *Verneur Journal des Voyages.* T. 6. p. 100 f.

2) *J. B. Leblond Voyage aux Antilles et à l'Amérique mérid.* Paris 1813 T. 1. p. 126. mit einer dem Anscheine nach nicht guten Abbildung. — * *Cassan* Beschreibung der Vulcane auf der Insel *Ste. Lucie; in Kon. Vetensc. Acad. nya Handl.* Stockholm T. 11.

3) *Verneur Journ. des Voy.* a. a. O. — *Humboldt Voy.* T. 2. p. 22.

4) *Cortès* im *Journ. de physique* a. a. O. — *Humboldt* a. a. O. — *Journal des mines*, T. 3. p. 59. — *Verneur Journ. d. Voy.* T. 5. p. 125. und T. 6. p. 100. — *Biblioteca italiana* T. 1. p. 207. — *J. B. Leblond Voyage aux Antilles* p. 29 — 109.

schen Massen, zum Theile auch aus Granit, obgleich *Cortès* sie zu den aus bloſs vulcanischen Massen bestehenden rechnen will. Sie enthält auch warme Quellen. Die drey basaltischen Berge: Piton du Carbet, Vauclin und Montagne pelée, vielleicht die höchsten Gipfel auf den kleinen Antillen, scheinen entweder drey erloschene Vulcane, oder die Ueberbleibsel eines einzigen zu seyn. Man hat behauptet, am 22. Januar 1792 sey ein wirklich vulcanischer Ausbruch auf dieser Insel erfolgt, allein Hr. *von Humboldt* bezweifelt dieses, da das Ereigniſs durch keine Beobachtung bestätigt wird, welche Vertrauen verdiente. Erdbeben aber hat Martinique oft erlitten, z. B. in den Jahren 1668, 1727, 1787, 1792 und das am 16. October 1819 mit Ste. Lucie. Auch auf dieser Insel sollen wie auf Barbados sich häufig Erdfälle ereignen, ohne daſs man Erdbeben denselben unmittelbar vorhergehend wahrnimmt. Bey dem Erdbeben von 1727 soll aber wirklich ein Berg versunken seyn. (1).

Dominica und

Les Saintes, sind ganz vulcanische Inseln (2).

Guadeloupe (3). Der durch einen schmalen Canal (Rivière salée) getrennte niedrige Theil dieser Insel (la grande terre) ist neuere Kalkbildung, nur die eigentliche Guadeloupe ist vulcanisch, und zwar durchaus vulcanisch. Sie enthält warme Quellen, davon eine dicht an der Küste entspringt. Aber sie be-

1) Neue Erdbeschr. von America, a. d. Engl. herausgeg. v. *Schlözer* Th. 2. S. 554.

2) *Humboldt* und *Cortès* an den angef. Orten.

3) *Lescalier Fragment sur la géologie de la Guadeloupe*, im *Journal de Physique* T. 67. p. 373 — *Cortès* a. a. O.

sitzt auch einen thätigen Vulcan, dessen Höhe von Einigen auf Siebenhundert Neunundneunzig, von Anderen auf Achthundert und Funfzig Toisen angegeben wird. Er hat sehr selten eigentliche Ausbrüche, obgleich alte Lavaströme an seinen Abhängen wahrzunehmen sind, und verhält sich gewöhnlich nur als eine Solfatare, indem aus einigen Oeffnungen desselben, die ihre Stellen von Zeit zu Zeit verändern, schweflige Dämpfe aufsteigen. Seines Ausbruchs vom 27. September 1796 ist schon oben bey den gleichzeitigen Bewegungen in Venezuela gedacht worden. Dieser bestand in einem Aschenauswurfe, und war die erste starke Bewegung, die der Berg nach einer Ruhe von fast hundert Jahren zeigte. Im Jahre 1802 zeigten sich wieder Flammen auf dem Vulcan, also ebenfalls in einer Zeit in welcher Venezuela bewegt wurde. Die Insel erlitt im Jahre 1776 zugleich mit St. Domingo, im J. 1782 und 1802 im Februar Erderschütterungen.

Montserrat besteht ganz aus Porphyrlaven und hat eine Solfatare (1).

Antigoa gehört zu den aus altvulcanischen Massen und neuen Kalkbildungen zusammengesetzten Inseln. Von Erscheinungen des thätigen Vulcanismus auf derselben ist Nichts bekannt (2).

Newis enthält eine Solfatare (3).

St. Christoph desgleichen, auf dem Mont-

1) *Humboldt* und *Cortès* a. a. O.

2) *Cortès* a. a. O. — *Nugent sur la structure géologique d'Antigoa*, im *Journ. de Phys.* T. 90. p. 239.

3) *Humboldt* a. a. O.

Misère; im Jahre 1785 empfand sie Erderschütterungen (1).

St. Eustach, ganz vulcanisch, enthält den von Bimsstein umgebenen Krater eines erloschenen Vulcans, und empfindet oft Erdstöfse (2).

Saba gehört zu den ganz vulcanischen Inseln (3).

St. Barthelemi ist aus vulcanischen Massen und Kalkstein-Bildungen zusammengesetzt (4).

St. Martin ist von gleicher Beschaffenheit (5).

St. Thomas gehört auch in diese Classe (6). Sie ist in den Iahren 1777 und 1821 26. August von Erdbeben betroffen worden.

Portorico, die östlichste von den Grofsen Antillen, besteht aus Urgebirge, neueren Gebirgsarten und altvulcanischen Massen (7). Von eigentlichen vulcanischen Erscheinungen auf dieser Insel aber ist Nichts bekannt. Mit ihr nimmt der westindische Vulcanzug eine entschiedene Wendung gegen Westen. In dieser Richtung folgt:

Haïti oder St. Domingo. Von der geognostischen Beschaffenheit dieser grofsen Insel, so wenig solche auch noch untersucht ist, weis man wenigstens soviel, dafs sie Gebirge fast aller Formationen und darunter auch altvulcanische enthält. Einen beständig thätigen Vulcan scheint sie nicht zu enthalten, aber von Erderschütterungen, die sich auf der von Portorico nach Jamaica durch ihre südliche Hälfte gehenden Linie ereignen, leidet sie desto mehr. Sie hat in den Jahreu 1751 15. September, 1770 3. Junius — wobey

1. 2) *Humboldt* und *Cortès* a. a. O.

3. 4. 5. 6 7) *Cortès* a. a. O.

ein vulcanischer Ausbruch erfolgt seyn soll (1), — 1776 (zugleich mit Guadeloupe) und 1784 Erdbeben, zum Theil von sehr heftiger Art, erlitten. Vorzüglich war das vom Jahre 1751 für sie zerstörend, und die Richtung welcher die Erdbeben in dieser Insel-Kette folgen, zeigte sich bey diesem sehr deutlich. Es verschonte die Nordseite der Insel, die aufserhalb dieser Linie liegt, und traf auf das allerheftigste die Stadt St. Domingo, die Gegend um den grofsen See, die Stadt Port au Prince, das Mirebelais, Boucassin und Artibonite. Die zuletzt genannte Gegend ist der nördlichste Punct der Insel wo dasselbe in einiger Stärke empfunden wurde. Es fieng am 15. September an, und dauerte mit schwächeren Bewegungen mehrere Wochen; die heftigsten Stöfse aber erfolgten erst am 21. November, und richteten die gröfsten Zerstörungen in den Hauptstädten an; von Port au Prince blieben nur neunzehen Häuser stehen, und St. Domingo wurde ganz zerstört. Zugleich versank nahe am Meere ein Strich von zwanzig Lieues, welcher seit diesem Zeitpuncte eine Bucht bildet (2).

Jamaica, noch etwas mehr südlich, also ganz in dem vulcanischen Bezirke liegend, ist von derselben geognostischen Beschaffenheit wie St. Domingo, ohne Vulcan, aber den Erdbeben so ausgesetzt, dafs, nach *Barham's* Versicherung jedes Jahr einigemal Erderschütterungen empfunden werden; auch dort glaubt man, diese nach heftigem Regen öfterer wahrzunehmen als während trockner Witterung. Man soll dabey ein unterirdisches Getöse hören welches deutlich in der

1) *Vivenzio Istoria de' Tremuoti* (1788) p. 22.

2) *Hist. de l'Acad. des Sciences de Paris, an* 1752. H. p. 17.

Richtung von Ost nach West läuft (1). Stärkere und zum Theile verwüstende Erdbeben hat Jamaica erlitten, 1688 19. Februar, 1692 7. Junius, da Port Royal fast ganz zerstört wurde, 1750, 1780 und 1812 bey der allgemeinen Erschütterung des Westindischen Bezirks (2).

Es verdient bemerkt zu werden, dafs die grofse Insel Cuba, die ungefähr um 1° nördlicher liegt als die durch die zuletztgenannten beyden Inseln gehende Vulcanlinie, von vulcanischen Erscheinungen und Erderschütterungen ganz frey zu seyn scheint. Man soll auf ihr von solchen Phänomenen nie etwas Anderes erfahren haben, als bisweilen zu St. Jago einige leichte Bewegungen des Bodens (3). Diese Stadt aber ist derjenige Punct, welcher unter allen auf der ganzen Insel jener Erschütterungs-Linie am nächsten liegt.

Da auf den meisten der Antillischen Inseln, auf welchen neben den vulcanischen Massen auch neuere Kalk-Gebirgsarten vorkommen, eine Abwechselung jener mit diesen aus Corallen und solchen Meergeschöpfen, die noch jetzt in dem nahen Meere leben, gebildeten Schichten statt findet; so ist offenbar, dafs die vulcanische Beschaffenheit dieser Inseln aus einer Zeit herrühren mufs, während welcher sie vom Meere bedeckt waren, aus dem sie vielleicht durch vulcanische Kräfte erhoben worden sind. Dieses Verhält-

1) *Henry Barham* in *Philos. Transact.* Vol. 30. (1717 — 19.) p. 337.

2) * *Collections of the Massachusets Histor. Soc.* Vol. 4. p. 223. — *Humboldt Voy.* a. a. O.

3) *v. Zach* Monatl. Corr. Bd. 3. S. 6. Er citirt *Viagero universal, Quaderno* 58.

nifs ist dasselbe wie das, auf welches wir bey Sicilien und Island aufmerksam gemacht haben. Die von den Vulcanen sämmtlicher Antillen, auf welchen sich deren in Thätigkeit befinden, ausgeworfenen Substanzen sind einander überaus ähnlich; und es befinden sich darunter solche, die von nur wenig veränderten Urgebirgsarten herzukommen scheinen. Alle diese Umstände sprechen für einen gemeinschaftlichen Sitz des auf diese Inseln wirkenden vulcanischen Processes, und auch dafür, dafs durch denselben ein und derselbe in der Richtung der Linie auf der sich die vulcanischen Erscheinungen ereignen, und in beträchtlicher Tiefe im Innern der Erdrinde gelagerter Stoff angegriffen und bearbeitet wird (1).

11.

Nordamerica.

Auf der ganzen Erde — von Africa läfst sich Nichts sagen, da man sein Inneres noch nicht kennt — ist keine Masse festen Landes von so grofsen Umfange, so leer von Vulcanen als Nordamerica. Auch scheint dieses grofse Land, von Neuspanien an, sein äufserstes Nordwestende ausgenommen, keine Gebirge zu enthalten, die sich mit den Gebirgen von Europa, das wenig über den dritten Theil seines Flächeninhalts fafst, messen können, nicht einmal mit den Pyrenäen. Es sind zwar grofse Strecken von Nordamerica noch sehr wenig erforscht; aber soviel läfst sich, bey dem was man davon kennt, schon vermu-

1) *Maclure* im *Monthly Magazine* Vol. 46. Oct. 1818. p. 240.

then, dafs grofse und nur einigermafsen bedeutende vulcanische Phänomene in Nordamerica mangeln. Selbst die deutlicheren Ueberbleibsel des alten Erdvulcanismus, der Basalt und seine Begleiter, sind dort wenigstens im Osten des Missippi noch nicht angetroffen worden. Von der Gegend um die Quellen dieses Stromes hat man Bimsstein gebracht, und aus Gegenden, die sein Flufsgebiet von denen der in den Grofsen Ocean fallenden Flüsse trennen, einige Steinarten, die den Laven gleichen (1). Die Nachricht, dafs Californien Vulcane enthalten solle, ist wenigstens noch nicht genug bestätigt. Wenn also sich Spuren der Vulcanität in Nordamerica finden, so scheint diefs nur in der nördlichen Fortsetzung der Andes-Kette zu seyn.

Die einzige Gegend, in welcher man einige Verbindung mit dem grofsen Erschütterungs-Kreise Westindiens wahrgenommen hat, ist das Thal des Missisippi, wo Erderschütterungen nicht zu den ganz unerhörten Erscheinungen gehören. Wir haben schon oben der Phänomene gedacht, die sich in diesem Thale während der Jahre 1811 und 1812 ereigneten, als die Küste von Venezuela von den grofsen Erderschütterungen getroffen wurde. Damals empfand die so weit verbreiteten Bewegungen vorzüglich die Gegend um die Vereinigung des Ohio mit dem Missisippi, und insbesondere der Ort Neu-Madrid auf dem rechten Ufer dieses Riesenstroms, ungefähr zehen geographische Meilen unterhalb der Mündung des Ohio gelegen, und mit ihm ein Bezirk von zweyhundert

1) *Maclure Observations sur la géologie des Etats unis*, im *Journal de Physique*. T. 69. p. 202. und 72. p. 146.

Englischen Meilen um ihn her. Es erfolgte damals nicht weit von diesem Orte ein Einsinken eines Stückes Land, wobey Wasser mit groſser Gewalt aus der Erde hervorbrach. Dieses Wasser brachte eine groſse Menge von verkohltem zum Theil in Staub verwandeltem Holze mit herauf, welches zehen bis funfzehen Fuſs hoch in die Luft geschleudert wurde und gleich einem Regen von Schlamm aus derselben herabfiel. Dieses geschah unter heftigem Getöse, und es entstanden dabey mehrere, einige Zeit nachher gegen zwanzig Fuſs tief befundene Löcher, in denen alle vegetabilische Substanzen, die hineingefallen waren, einige Verkohlung erlitten zu haben schienen (1).

Wir erwähnen nur noch einiger hie und da in Nordamerica zerstreut wahrgenommener Erscheinungen, welche etwas von den gewöhnlichen geognostischen Phänomenen in nicht vulcanischen Gegenden Abweichendes haben, und vielleicht entfernte Andeutungen ehemaliger, fernher wirkender Vulcanität enthalten könnten.

Im Staate von Nord-Carolina, Grafschaft Rowan, ist eine sonderbare einer Mauer ähnliche Anhäufung ziemlich regelmäſsig gebildeter Steinmassen gefunden worden, an denen man Aehnlichkeit mit Basalt wahrgenommen haben will; das einzige Beyspiel dieser Art in den vereinigten Staaten (2).

In Virginien, jenseit der Gauley Gebirge, gegen 38° N Br. in den niederen Gründen des Kanhaway-Flusses, sieben engl. Meilen von der Mün-

1) **American Journal of Sciences* Vol. 3. Nr. 1. p. 20. — Daraus in *Edinburgh philos. Journ.* V. 5. p. 404

2) *Verneur Journal des Voy.* T. 3. p. 127.

dung des Elennthier Flusses findet sich eine Oeffnung die gegen vierzig Gallons fafst. Aus ihr strömt beständig ein bituminöser Dunst mit solcher Heftigkeit, dafs der Sand ihres Randes fortdauernd in einer kochenden Bewegung erscheint. Nähert man ein brennendes Licht, so entzündet sich dieser Dampf und bildet eine Feuersäule von etwa achtzehen Zoll im Durchmesser und vier bis fünf Fufs Höhe. Oft dauert das Feuer nur zwanzig Minuten, ein andermal brennt es wohl drey Tage fort; es riecht wie Steinkohlenbrand. Zuweilen sammelt sich sehr kaltes Wasser in dem Becken, der Dampf tritt durch dasselbe in die Höhe und setzt es in eine dem Kochen ähnliche Bewegung. Entzündet man den Dampf, so wird das Wasser dadurch so schnell erhitzt, dafs es in kurzer Zeit ganz verdünstet (1).

Im Staate New-York, Grafschaft Rensselaer im südöstlichen Winkel bey der Stadt Hosick, befinden sich auf einem Bezirke von vier bis fünf Acres drey Quellen von Nitrogen-Gas. Dieses Gas steigt aus denselben in nicht zu berechnender Menge empor. Es scheint nicht mit dem Wasser verbunden zu seyn, sondern aus den Sandschichten unter dem Wasser hervorzukommen (2).

Zu Haddam in Connecticut hört man seit einigen Jahren Töne, die Flintenschüssen gleichen, und von einer fast immerwährenden Erschütterung des Bodens begleitet sind. Diese Erscheinung wiederhohlt sich so oft, dafs wenig darauf geachtet wird. Doch soll

1) *Zimmermann's* Taschenb. der Reisen 1805. S. 247.

2) *Edinburgh philos. Journ.* V. 7. p. 387. citirt *Eaton's Geological Survey of Rensselaer County. Albany* 1822.

ungefähr fünf Jahre vor 1819 eine Explosion erfolgt seyn, die in den Granitbergen grofse Massen absprengte (1).

In Massachusets, District Sharon, ist vor einiger Zeit ein Wasserbehälter gefunden worden, bekannt unter dem Nahmen Mash-Bog-Pond, aus welchem in Menge linsenförmiger Thoneisenstein gewonnen wird. Von der Mitte Augusts bis in den September zeigt dieser Teich (*Pond*) die besondere Erscheinung einer Art von Gährung, wie man sie an gährendem Biere bemerkt (2).

Alle diese Erscheinungen — die erste allein ausgenommen — zeigen sich in dem aus Urgebirge bestehenden Theile des östlichen Nordamerica.

Von Erderschütterungen, die in Nordamerica empfunden worden seyn sollen, finden wir folgende Beyspiele: 1725 im September in Maryland, 1727 zu Boston, 1755 18. November zu Boston, 1783 in New-York, 1785 zu Baltimore, 1800 zu Philadelphia, 1804 18. Mai in Virginien und New-York, 1810 9. November in Neu-England, und die schon angeführten am Missisippi und Ohio im J. 1811. Aufser diesem letztern, wegen seiner Verbreitung, und seiner Gleichzeitigkeit mit ähnlichen Erscheinungen in anderen Gegenden merkwürdigen, waren diese sämmtlich von geringer Bedeutung.

Nur von Einem sehr heftigen, und über einen grofsen Erdstrich im nördlichen Theile von Nord-America verbreiteten hat man Kunde. Nach der davon

1) *Verneur Journal des Voyages* T. 4. p. 367.

2) *Edinb. philos. Journ.* V. 8. p. 204. citirt *Silliman's Journal* V. 5. p. 199.

vorhandenen Nachricht begann es in Canada am 5. Februar 1663, 5 Uhr Abends, und dauerte in voller Stärke bis in den Monat August. Es war zwar unterbrochen, aber die Erde bewegte sich in diesem Zeitraume jeden Tag und jede Nacht einigemal. Noch länger als sechs Monate nachher erfolgten schwächere Bewegungen von Zeit zu Zeit. Seine Wirkungen trafen einen Landstrich von vierhundert Lieues. Die Orte Tadoussac, Quebek, Sillery, Trois rivières, Montréal, les Iroquois, Acaïde (wahrscheinlich das Land der Irokesen und Akadien) wurden davon betroffen. Es sollen dabey Berge aneinander gestofsen, und umgestürzt worden, oder in die Erde, oder in den Lorenzflufs gesunken, andere durch Erhebung, so wie neue Seen entstanden, der Lauf mancher Flüsse verändert worden seyn, u. s. w. (1).

Damit man leichter übersehen könne, wie die Erscheinungen in dem Vulcanzuge der Neuen Welt, soweit sie bekannt geworden, auf einander gefolgt sind, und wie sich auch hier bestätigt, dafs die vulcanischen Ausbrüche an verschiedenen Puncten Eines und desselben Zuges nicht, oder doch äufserst selten zugleich erfolgen, während die Erdbeben, die ihnen vorausgehen, oder sich ohne vulcanische Ausbrüche ereignen, oft beträchtliche Landstriche durchlaufen, geben wir noch folgende Uebersicht.

1) *Correspondance astron. du Bar. de Zach*, Vol. 9. p. 206. Citirt *Lettres de la vénérable mère Marie de l' Incarnation, première supérieure des Ursulines de la Nouvelle France. Paris*, 1631, 4.

Chronologische Uebersicht
der vulcanischen Ausbrüche und Erdbeben in America.

14.. Einsturz des Capa Urcu.
1530 Erdbeben in Cumana.
1533 Ausbruch des Cotopaxi.
1538 Erdbeben in Quito und Ausbruch des Pichincha.
1557 Erdbeben in der Gegend des Tunguragua.
1570 Erdbeb. bey St. Jago in Chili.
1577 Ausbruch des Pichincha. — 30. Nov. Erdbeben in Mexico.
1578. 17. *Jun.* Erdb. in Peru.
1582 Erdbeb. zu Arequipa in Peru.
1586. 9. *Jul.* Erdb. in Peru.
1590 Ausbruch des Antisana.
1604 Erdbeben zu Arequipa.
1609 Erdb. in Peru.
1619 Erdb. zu Truxillo in Peru.
1630. 27. *Nov.* Erdb. in Peru.
1634 Erdbeben im Thale von Mexico.
1640 Ausbruch des Vulcans von Villarica in Chili und des Tunguragua.
1641 Erdb. zu Caraccas.
1645 Ausbruch des Tunguragua.
1647. 13. *Mai* Erdb. in Chili.
1655. 13. *Nov.* Erdbeben zu Lima in Peru.
1657. 15. *März* Erdb. in Chili.
1660 Ausbruch des Pichincha.
1668 Erdb. auf Martinique.
1678. 17. *Jun.* Erdb. in Peru.
1679. 4. *März* Erdb. in Mexico.
1687. 20. *Oct.* Erdb. in Peru.

1688. 19. *Febr.* Erdb. auf Jamaica.
—— 10. *Oct.* Erdb. in Peru.
1689. 12. *Febr.* Erdb. in Mexico.
1690 Drey Erdbeben in Peru.
1692. 7. *Jun.* Erdb. auf Jamaica.
1697. 29. *Sept.* Erdb. zu Lima.
1698. 29. *Jul.* Einsturz des Carguairazo und Zerstörung von Llactacunga in Quito durch Erdbeben.
1699. 14. *Jul.* Erdb. zu Lima.
1703 Erdb. zu Caraccas.
1716. 6. *Febr.* Erdb. zu Lima.
1717. 27. *Sept.* Erdb. in Mexico.
1718 Erdbeben uud vulcanischer Ausbruch auf St. Vincent.
1722. 24. *Mai* Erdb. zu St. Jago.
1725. 8. *Jan.* Erdb. zu Lima und Arequipa.
—— *Sept.* Erdb. in Maryland.
1727 Erdb. auf Martinique. — 29. *Oct.* zu Boston.
1728 Anfang der fortdauernden Entzündung des Sangay.
1730. 8. *Jul.* Erdb. zu La Concepcion in Chili.
1732. 2. *Dec.* Erdb. zu Lima.
1734 Drey Erdb. in Peru.
1736 Erdb. zu Llactacunga.
1740 Bewegungen im See von Quilotoa.
1742 9. 19. 27. *Mai*, 12. *Jun.* u. 14. *Oct.* Erdb. in Peru, Arequipa zerstört.
—— 15. *Jun.* Ausbr. des Cotopaxi.
1743 Drey Erdb. zu Lima.
1744. 30. *Nov.* Ausbruch des Cotopaxi.
1746. 28. *Oct.* Erdb. zu Lima, das Meer zerstört Callao, die Stöſse dauern bis 1747. 24. *Febr.*
1749 Erdbeben zu Colima und Zapotlan in Mexico.
1750 Erdb. auf Jamaica.
—— 24. *Mai* Erdb. in Chili. — 3. *Sept.* Ausbruch des Cotopaxi.
1751 Erdb. zu St. Jago di Guatimala. — 15. *Sept.* zerstörendes Erdb. auf St. Domingo.
1752 Erdb. in Chili.
1755. 18. *Nov.* Erdb. zu Philadelphia und Boston.
1756 Erdb. in Peru.

1759. 29. *Sept.* Erhebung des Xorullo in Mexico.
1760. 3. *Dec.* Ausbr. des Vulcan von Peteroa in Chili.
1764 Ausbr. des Mano-Blanco in Guatimala.
1766. 21. *Oct.* Erdb. in Caraccas und auf Trinidad.
1768. 4. *April* Aschenauswurf vom Cotopaxi.
1770 Erdb. auf St. Domingo. — Groſser Aschenauswurf des Vulcans von Colima in Mexico.
1773. 29. *Jul.* St. Jago de Guatimala von Erdbeben zerstört.
1776 Erdb. auf Guadeloupe und St. Domingo.
1777 Erdb. auf St. Thomas.
1778. 21. *Oct.* Erdb. zu Caraccas.
1780 Erdb. auf Jamaica.
1782 Erdb. auf Guadeloupe.
1783 Erdb. in New-York.
1784 Erdb. auf St. Domingo.
1785 Erdb. auf St. Christoph.
1786 Erdb. in Baltimore.
1787 Erdb. auf Martinique.
1792 Erdb. auf Martinique.
1793. 2. *März* Ausbruch des Vulcans von Tuxtla in Mexico.
1794 Erdb. zu Cumana. — 7. *März* zu Mexico.
1795 Ausbruch des Vulcans von Colima.
1796. 27. *Sept.* Ausbruch des Vulcans auf Guadeloupe.
—— *Nov.* der Vulcan von Pasto fängt an zu dampfen.
1797. 4. *Febr.* Erdbeben, welches die Orte Riobamba, Hambato und Llactacunga in Quito zerstört. Der Vulcan von Pasto hört auf zu dampfen.
—— 14. *Dec.* Erdb. zu Cumana.
1798 Erdbeb. zwischen den Flüssen Guaviare und Rio negro.
1799 Erderschütterungen zu Cumana.
1800 Erderschütt. zu Philadelphia.
1802 Erdbeben zu Quito und Caraccas.
1803 Ausbr. des Cotopaxi.
1804. 8. *Mai* Erderschütt. in Virginien u. New-York.
1806 Erdb. auf Barbados.

1810 9. *Nov.* Erdb. in Neu-England.

1811 *Mai* Anfang der Erdstöſse auf St. Vincent, die bis in den Mai 1812 dauern.

— 16. *Dec.* Anfang der Bewegungen der Erde in den Thälern des Missisippi und Ohio, die bis in das J. 1813 anhalten. — Erster Erdstoſs zu Caraccas.

1812. 7. u. 8. *Febr.* Die Gegend vom Missisippi Tag und Nacht in beständiger Oscillation.

— 26. 27. *März* und 5. *April* Caraccas von den heftigsten Erdstöſsen zerstört.

— 27.—30. *April* Ausbruch des Vulcans auf St. Vincent. — Erdst. auf Jamaica.

1818 Erdbeben in Mexico.

1819. 16. *Oct.* Erdb. auf Ste. Lucie und Martinique.

1821. 5. *März* } Erdstöſse auf Martinique.
— 8. *Jun.* }

— 26. *Aug.* Erdstöſse auf St. Thomas.

1822. 19. *Nov.* Erdb. zu St. Jago und Valparaiso in Chili.

Schlussbemerkungen
zum zweyten Buche.

Die Resultate, welche wir aus den in dem Erschütterungs - Kreise des Mittelländischen Meeres gesammelten Thatsachen gezogen haben (1), scheinen uns nicht weniger aus allen von den übrigen Gegenden der Erdoberfläche zusammengebrachten, ja aus manchen Erscheinungen in diesen letzteren selbst noch deutlicher und auffallender, hervorzugehen.

Der Isländische Erschütterungs - Kreis — der in Hinsicht seiner Gränzen fast am wenigsten sicher zu bestimmen ist — zeigt die vulcanische Thätigkeit am meisten um einen Mittelpunct concentrirt. Island beweifst am deutlichsten, dafs die innere vulcanische Thätigkeit nicht der Berge, am wenigsten hoher Berge bedarf, um sich auf der Oberfläche zu erkennen zu geben. Dort bahnt sich der vulcanische Procefs seine Ausgänge an jedem Puncte, und Lavaströme entquellen

1) S. oben S. 363.

dort eben sowohl den Thälern und Ebenen als den Bergen. Auf Island zeigt sich auch die innige Verbindung des Phänomens der warmen Quellen mit dem Erdvulcanismus ganz entschieden.

Die Richtung des Vulcanzuges durch die Aleutischen Inseln und durch die Südhälfte der Halbinsel Kamtschatka zeugt dafür, dafs das Daseyn der Vulcane an einzelnen Puncten in wesentlicher Verbindung steht mit den Richtungen ganzer Vulcanzüge, dafs es von diesen abhängig und nicht zufällig ist. Es fällt in die Augen, dafs Kamtschatka nur von dem Puncte an vulcanisch ist, wo die Kette der Aleutischen Inseln sich der Halbinsel nähert, da nördlich von diesem Puncte keine Vulcane in derselben vorkommen, die vulcanische Beschaffenheit aber sich von da an gegen Süden in linearer Richtung durch die ganze Halbinsel, und eben so weiter durch die Kurilischen Inseln erstreckt.

Der Umstand, dafs die mit mehreren offenen Vulcanschlünden besetzten Japanischen Inseln sich zwar in fast immerwährender inneren Bewegung befinden, aber nur selten von heftigen Erdbeben leiden; — die ganz ähnliche, ja in dieser Art noch deutlicher hervortretende Beschaffenheit der Insel Java, über deren ganze Ausdehnung die offenen Vulcanschlünde in fast gleichförmigen und kleinen Entfernungen vertheilt sind; — die öfteren sehr heftigen Erdbeben in Peru, wo sich in der Linie eines unverkennbaren Vulcanzuges, auf eine sehr grofse Erstreckung, eine Unterbrechung in der Reihe der offenen Schlünde zeigt; — dieses Alles beweifst auf das deutlichste, dafs Erdbeben durch dieselben Ursachen bewirkt werden, welche die vulcanischen Ausbrüche hervorbringen, und dafs die letzteren die Ableitungs-Mittel für die ersteren sind.

Das Zusammenwirken und das Wechselwirken des vulcanischen Processes an sehr entfernten Puncten mehrerer Vulcanzüge, welches weder durch Unterbrechungen der Gebirgsketten, noch durch tiefe Thäler, noch durch das tiefste aller Erdenthäler, den Grund des Oceans, gehindert wird; wie wir dieses zwischen dem Vesuv und Lissabon, zwischen Lissabon und Mogador, und zwischen der Gebirgskette von Venezuela und den Ufern des Missisippi gesehen haben, beweifst ebenfalls unwidersprechlich, dafs der Sitz der vulcanischen Erscheinungen nicht in einzelnen sogenannten Herden, die einzelnen Bergen oder einzelnen Gebirgsketten angehören, sondern in grofser Tiefe in der Erde oder Erdrinde gesucht werden mufs, — in einer Tiefe, deren geognostische Beschaffenheit noch unerforscht ist, und durchaus nicht nach den Verhältnissen beurtheilt werden kann, welche wir in den oberen vor Augen liegenden Bestandtheilen der Erdrinde wahrnehmen.

Die merkwürdigen Erscheinungen in der grofsen Gebirgskette der Andes zeigen sehr deutlich, dafs es nicht die hohen Berge sind, welche den Sitz des Vulcanismus enthalten, und welche die vulcanischen Erscheinungen hervorbringen; sondern dafs höchstwahrscheinlich der vulcanische Procefs im Innern der Erde vielmehr diese Berge erst hervorgebracht hat. Nicht nur die Erfahrung, dafs in dieser Gebirgskette die heftigsten Ausbrüche an den Seiten der Gebirge und selbst in den Thälern erfolgen, dafs ihre Wirkungen sich auf sehr grofse Entfernungen fortpflanzen, und dafs ein Alterniren in der Thätigkeit zwischen den verschiedenen, oft von einander weit entfernten Puncten dieses Zuges statt findet; sondern auch der wichtige Umstand, dafs die mittlere Dichtigkeit dieser grofsen Erhöhung der

Erdrinde so gering befunden worden ist (1), daſs man sie für nichts Anderes, als für eine Reihe blasenartiger hohler Erhebungen ansehen darf, — beweisen dieses fast unwidersprechlich.

Die in mehreren vulcanischen Gegenden wahrgenommene Abwechselung von vulcanischen Schichten mit Ablagerungen solcher Gebirgsarten, die nur unter dem Meere gebildet worden seyn können, wie in Sicilien, Island, den Antillen u. s. w., zeigt, daſs der Vulcanismus der Erde immer in groſsen Tiefen gewirkt hat. Denn da man aus sehr groſsen Tiefen des Meeres, wie bey den Azoren, neue Inseln durch vulcanischen Proceſs erhoben, über die Meeresfläche emporsteigen gesehen hat, so ist die Wahrscheinlichkeit, daſs die Inseln, welche eine Abwechselung von vulcanischen und nichtvulcanischen Schichten zeigen, durch vulcanische Wirkung von unten emporgehoben worden sind, gröſser, als die, daſs sie nur durch allmähliches Sinken des Spiegels der Meere über der Oberfläche derselben erschienen seyn sollten.

Was die Lage der Vulcanzüge auf der Erde betrifft, so ist zwar nicht zu verkennen, daſs dabey insofern ein bestimmtes Gesetz zu gelten scheint, als jeder von ihnen in einer gewissen mehr oder weniger groſsen Erstreckung der linearen Richtung folgt; aber ein allgemein für das Ganze geltendes Gesetz dieser Richtung läſst sich wohl noch nicht aufstellen. Der Vulcanzug des Mittelländischen Meeres läuft in linearer Erstreckung, wenn man die Azoren mit zu demselben rechnet, wenigstens achtzig Längengrade weit von O nach W. — Die Isländische Erschütterungs-Linie scheint von S W nach N O gerichtet zu seyn. —

1) S. oben S. 46.

Die Erschütterungslinie der Aleutischen Inseln streicht fast von O nach W, doch bogenförmig, und bricht sich in der Halbinsel Kamtschatka fast im rechten Winkel gegen S, in welcher Richtung sie sich durch die Kurilischen und Japanischen bis zu den Australasischen Inseln zieht. Von ihr laufen, wie es scheint, gleichsam mehrere Strahlen gegen S O und gegen O. — Die groſse Vulcanlinie der Sunda-Inseln ist zuerst von O nach W, dann von S O nach N W gerichtet. — Die groſse Americanische Vulcanlinie läuft von Patagonien an bis Mexico gröſstentheils von S nach N, doch mit bogenförmigen Abweichungen, sendet Strahlen gegen N O, und bricht sich in Mexico so, daſs sie dort die Richtung von O g. S nach W g. N annimmt. — Ein Ellipsenförmiger Vulcanzug umschlieſst das ganze Caraïbische Meer. — Alle diese Vulcanzüge senden hie und da Seitenzweige in anderen als ihrer Hauptrichtung aus, an deren Endpuncten oft wieder ein Brechen der Richtung in scharfen Winkeln wahrzunehmen ist.

Man sieht hieraus, daſs es fast keine Weltgegend giebt, nach welcher nicht irgend einer der Vulcanzüge der Erde seine Richtung nähme, und daſs in jeder der Halbkugeln der Erde, man theile dieselbe nach welcher Richtung man wolle, und auch in jeder bekannten Zone sich solche Züge finden. Daher dürfte es — so lange man wenigstens nicht andere als die hier angegebenen Richtungen der Züge durch genügende Beobachtungen zu bestimmen vermag — sehr schwer, wo nicht unmöglich seyn, ein allgemeines Gesetz für die Richtung der Vulcanlinien auf der Erdoberfläche anzugeben. Ein Gesetz dieser Art, welches auf die astronomische Eintheilung der Erdoberfläche einige Beziehung hätte,

und auf kosmische Einwirkungen deuten könnte, läſst sich am allerwenigsten auffinden. Aber auch ein aus dem Erdmagnetismus abgeleitetes Gesetz scheint nicht vorhanden zu seyn.

Ein Resultat allenfalls, welches uns aus dem Verhalten der Vulcanlinien auf dem Erdballe hervorzugehen scheint, ist eine groſse Aehnlichkeit desselben mit dem Verhalten derjenigen Art von Erzgängen in den Gebirgen, welche als Spalten in den festen Gebirgsmassen angesehen werden dürfen. Auch die Vulcanlinien verhalten sich wie solche Spalten, die durch eine eigenthümliche Kraft in linearer, aber darum nicht immer in weiterstreckter geradliniger, Richtung hervorgebracht worden zu seyn scheinen.

Eben so aber verhalten sich auch die Züge der Urgebirge selbst. Daher liegt die Vermuthung in der That sehr nahe: daſs die mit den Vulcanzügen in so inniger Verbindung stehenden, die Erdoberfläche in linearen Richtungen durchziehenden Urgebirgsketten Erhebungen seyn können, von dem allgemeinen Erdvulcanismus in der Zeit seiner gröſsten Thätigkeit hervorgebracht.

Könnte diese, schon von mehreren älteren Geologen aufgestellte, von Anderen dagegen bestrittene, Vermuthung zu einem Geologischen Satze erhoben werden; so würde dadurch das System der Geologie manche neuen und wesentlichen Bestimmungen erhalten, und die Erklärung vieler geognostischen Erscheinungen würde in diesem Satze gesucht werden müssen. So z. B. das Streichen der Schichten und Lager in den Urgebirgen im Parallelismus mit den Zügen der Gebirgsketten, das Fallen dieser Schichten in groſsen Winkeln, die Gestalt der mit dem Streichen der Lager parallel laufenden Längenthäler, die oft sehr auffallenden Verschie-

bungen in den Lagern, das Zerbrochene und Zertrümmerte was man an denselben häufig wahrnimmt, die Bogengestalten an denselben, mehrere Erscheinungen an den eigentlichen Gängen, dann die zerbrochene oder gestürzte Lage solcher Gebirgsschichten, die, wie die Flözlagen, ganz unverkennbar in einem Meere, also höchstwahrscheinlich zuerst in horizontaler Lage gebildet worden seyn müssen; und endlich die Lage solcher Schichten und der in ihnen begraben liegenden Ueberbleibsel von Meerthieren auf sehr hohen Puncten. Können die solche Ueberbleibsel in sich fassenden Schichten, als sie bereits gebildet waren mit den unter ihnen liegenden Urgebirgsmassen erhoben worden seyn; so bedarf es nicht der schwer geltend zu machenden Hypothese von einem Weltmeere, dessen Spiegel Zwölftausend Fuſs höher stehen muſste als der Spiegel unserer heutigen Oceane, um diese Meerthiere auf die Gipfel der Pyrenäen zu versetzen u. s. w.

Noch dringt unwillkührlich sich der Gedanke auf, daſs die gröſseren Metallniederlagen der oberen Erdrinde in einer genauen Verbindung mit den Wirkungen des alten Erdvulcanismus stehen. Ehemals war es zwar gleichsam ein geognostisches Dogma, daſs Vulcanische Berge keine Erzniederlagen enthielten. Freylich ein Aetna, ein Vesuv, die ihre Umgegenden auf viele Meilen weit mit halb oder ganz verglaseten Substanzen überschütten, zeigen keine Niederlagen der verbrennlichen Metallstoffe, Aber denjenigen hohen Gebirgsketten, welche von allen oben von uns herausgehobenen Merkmalen des alten Erdvulcanismus begleitet sind, folgen auch die ausgezeichnetesten Erzniederlagen in Gängen und in jeder andern Gestalt. Gerade die, wo jene Merkmale am kenntlichsten und auffallendesten erscheinen — gerade diese Gebirgsketten

enthalten die reichsten Metallschätze. Der Altai, die Karpathen, das Böhmische und Sächsische Erzgebirge, die Gebirge von Dauphiné und von Spanien, die Cordilleras de los Andes und die Gebirge von Mexico geben glänzende Beweise für diesen Satz. Darf man diese Gebirgsketten für Erzeugnisse des durch Oxydation des Erdkernes an seiner Oberfläche erregten alten Erdvulcanismus ansehen, wie er einst in seiner gröſsten Kraft, aber nicht durch partielle Entzündungen und Ausbrüche aus einzelnen Schlöthen, wirkte; so wird man die Erhaltung der dem Kerne entrissenen metallischen Stoffe in den Spalten und Zwischenräumen der gehobenen Gebirgsmassen vielleicht denkbar finden, und nicht im Widerspruche damit, daſs dieselben Stoffe in den partiellen Schmelzungs-Processen unserer jetzt noch thätigen Vulcane zerstört oder verflüchtiget werden.

Da die wirklichen Veränderungen, welche in dem festen Theile der Erdoberfläche durch Vulcane und Erdbeben in der historischen Zeit hervorgebracht worden sind, in den vorhergehenden Untersuchungen hie und da zerstreut, und zum Theile versteckt sind; so geben wir hier noch eine kurz zusammengefaſste Uebersicht derselben.

Uebersicht
der auf der Erdoberfläche durch Vulcane und Erdbeben in der historischen Zeit wirklich oder wahrscheinlich hervorgebrachten Veränderungen.

Versinken einiger Inseln im Caspischen Meere, S. oben S. 104.

Verwandelung des Thales Siddim in einen See, S. 118.

Einstürzen des Vorgebirges bey Botrys, S. 136.

Dieselbe Erscheinung bey Laodicea, ebendas.

Verwandelung der Stelle, an der die Stadt Sipylus stand, in einen See, S. 144.

Wahrscheinliches Zerreifsen der Chelidonischen Inseln, S. 146.

Versinken des Berges Cibotus S. 147.

Versinken von Sandbänken an der Mündung des Hermus, ebendas.

Entstehen von Sümpfen in Lydien und Jonien, ebendas.

Entstehung der Insel Therasia S. 155.

Entstehung der Insel Hiera oder Automate, S. 156.

Entstehung der Insel Thia, S. 158.

Vergröfserung der Insel Hiera, S. 164.

Versinken eines Stückes der Insel Santorin, ebendas.

Entstehung der Insel Kleine Kammeni, S. 165.

Entstehung der Schwarzen Insel, S. 166.

Entstehung eines neuen Berges bey Trözene oder Methone, S. 167.

Entstehung warmer Quellen daselbst, S. 169.

Einsturz eines Theiles des Berges Taygetus, S. 172.

Bildung des Thales Tempe aus einem See, S. 174.

Wahrscheinliche neue Entstehung des Sees bey Joannina, S. 178.

Verschüttung der Gegend um den Vesuv bey seinem ersten bekannten Ausbruche, S. 190.
Entstehung des Monte Nuovo bey Pozzuoli, S. 204.
Vermuthete neue Entstehung des Sees Agnano, S. 208.
Ein Lavastrom des Vesuv bildet ein kleines Vorgebirge, S. 211.
Entstehung eines kleinen Sees bey Sta. Euphemia S. 230.
Bildung neuer Berge am Aetna und eines kleinen Vorgebirges durch einen Lavastrom, S. 231.
Verschiebung mehrerer Theile des Bodens von Calabrien, S. 237.
Bildung neuer Auswurfs-Kegel an den Seiten des Aetna, S. 241.
Ausfüllung des Havens des Ulysses durch einen Lavastrom, S. 242.
Vermuthetes Zerreifsen der Inseln der Cyclopen, S. 244.
Einsinken eines Stückes Land bey Sta. Maria di Niscemi in Sicilien, S. 249.
Vermuthliche Entstehung der Insel Volcanello, S. 254.
Versinken einer Felsenbank vor dem Haven von Mogadore, S. 273.
Ausfüllung des Havens Garachico auf Teneriffa durch einen Lavastrom, S. 281.
Bildung einer Reihe vulcanischer Hügel auf Lanzerote, S. 282.
Bildung eines Hügels auf Palma, S. 283.
Einsturz eines Berges auf St. Miguel, S. 286.
Entstehung einer Insel im Assowschen Meere, S. 297.
Entstehung einer Insel in der Havel, S. 304.
Vermuthete Bildung des Arend-Sees, S. 306.
Vermuthete Entstehung des Sees von Albano, S. 320.
Sage von der Entstehung des Sees von Vico, S. 329.
Dergleichen von einem See Sakatos, S. 330.
Fortdauernde Veränderungen des Bodens auf Island, S. 393.
Bildung einer Bucht auf Island, ebendas.
Entstehung eines Sees auf Island, ebendas.
Ausfüllung eines Sees und Entstehung eines Hügels auf Island, ebendas.
Entstehung von drey Seen in England, S. 400.

Vermuthete allmähliche Erhebung Schwedens, S. 406.
Entstehung zweyer neuen Inseln in dem Aleutischen Archipelagus, S. 413.
Einige Veränderungen auf Kamtschatka, S. 416.
Versinken eines Stückes Land, und Entstehen eines Sees bey Facone in Japan, S. 419.
Versinken eines Berges und Entstehen eines Sees in der Japanischen Provinz Oomi, S. 420.
Entstehen der Insel Tsicuba-Sima im Japanischen Archipelagus, S. 421.
Entstehen einer andern Insel daselbst, S. 421.
Sage vom Versinken der Insel Mauriga-Sima, S. 422.
Versinken eines Berges auf Luzon, S. 424.
Spaltung des Vulcans auf der Insel Machian, S. 428.
Bildung eines Vorgebirges durch einen Lavastrom, auf Goenong Api, S. 429.
Sage von Verwandelung eines Theiles der Insel Sorea in einen See, oder Untergang der ganzen Insel, S. 429.
Einbrechen des Meeres auf Sumbava, S. 438.
Bildung einer Bank im Meere bey dieser Insel, S. 438.
Trennung der Inseln Bali, Sumatra und einiger anderen von Java, S. 439.
Versinken eines Theiles des Berges Papandayang auf Java, S. 441.
Bildung einer Bank im Meere bey Batavia, S. 444.
Entstehung der Insel Pulo Mengari, S. 444.
Verwandelung eines grofsen Landstriches in der Chinesischen Provinz Chansi in einen See, S. 450.
Versinken der Stadt Ozene in Vorder-Indien, S. 453.
Entstehen einer Insel unweit Pondichery, S. 454.
Sage vom Entstehen des Landes Kaschmir aus einem See, S. 455.
Versinken des Phegium jugum in Aethiopien, S. 462.
Vorrücken der Südküste der Insel Bourbon durch Ergüsse von Lava, S. 469.
Spaltung eines Berges in Chili, S. 484.
Bildung einer Bucht bey Callao, S. 487.
Einsturz des Vulcans Capa Urcu im Andes-Gebirge, S. 490.

Sage vom Abwerfen des Gipfels des Cotopaxi daselbst, S. 491.
Einsturz des Carguairazo in demselben Gebirge, S. 494.
Veränderungen des Bodens, durch Erdbeben in der Gegend von Riobamba in Quito hervorgebracht, S. 496.
Bildung des Sees Tagualo in Quito, S. 497.
Erhebung des Xorullo in Mexico, S. 509.
Entstehung des Busens von Cariaco in Venezuela, S. 523.
Versinken eines Berges auf Martinique, S. 532.
Entstehen einer Bucht auf St. Domingo, S. 535.

ENDE DES ZWEYTEN BUCHES.

Verzeichniſs
einiger Schriften, in welchen Nachrichten von Erdbeben zusammengetragen sind.

(S. die Anmerkung S. 137. Die alten Schriftsteller, in deren Werken Nachrichten von Erdbeben zerstreut gefunden werden, wie *Aristoteles*, *Seneca*, *Strabo*, *Plinius*, *Pausanias*, u. s. w. werden hier übergangen, und sind im Buche selbst, wo sie benutzt worden, angeführt; eben so andere Geschicht- und Chroniken-Schreiber, die nur neben anderen Begebenheiten auch der Erdbeben gedenken. Das folgende Verzeichniſs enthält nur Schriften, die diesem Phänomene ausschlieſslich gewidmet sind, und unter diesen nur diejenigen, die wir selbst benutzt haben. Schriften, die der Geschichte der Erdbeben in einzelnen Gegenden gewidmet sind, haben wir jedesmal bey den Gegenden selbst angeführt.)

Joh. Huldrich Ragor Von den Erdbidem, ein gründlicher Bericht, was dieselben seyen, aus was Ursach sie entstanden u. s. w. sampt Register des fürnembsten Erdbidem. Getr. zu Basel. 1578. 61 S. ohne d. Regist. in 4.

J. Mich. Beuther Compendium terraemotuum, d. i. Kurzer Begriff und gründl. Verzeichniſs aller u. jeder Erdbidem u. s. w. Aus erheblichem Anlaſs des jüngs' verschienen 8 Tag Sept. Morg. früh 2 Uhr gewesenen u. s. w. Erdbidems u. s. w. Strasburg 1601. 5 Bog. 4.

Mich. Bernhertz M. von der Littaw, Prediger zu Reheberg im Krembsthal, *Terraemotus*, d. i. Ein gründl. Bericht v. d. Erdbeben, was dieselben seyn, aus was Ursach u. s. w. sampt einem Register u. s. w. aller fürnembsten Erdbeben u. s. w. Gedr. zu Nürnberg, 1616. 112 S. 4.

M. R. S. A. C. Terra tremens, die zitternde u. bebende Erde. Einfältig doch klar und deutlicher Bericht was Erdbeben sey s. s. w. Nürnberg, 1670. 4. m. K.

Dr. Vincenzo Magnati Notizie istoriche de' terremoti succeduti ne' secoli trascorsi, e nel presente. Napoli, 1688. 431 S. 12.

A chronological and historical account of the most memorable Earthquakes etc. (den vollständigen Titel s. oben S. 399.)

J. Fr. Seyfarth Allgemeine Geschichte der Erdbeben. Leipzig 1756. 28 B. 8.

M. C. G. G. Historisch - kritisches Verzeichniſs alter und neuer Schriftsteller von dem Erdbeben u. s. w. Schneeberg, 1756. 112 S. 8.

El. Bertrand Mémoires historiques et physiques sur les Tremblemens de terre, à la Haye, 1757. 326. S. 8. — und in des Verfassers *Recueil de traités sur l' histoire naturelle de la terre.*

M. J. A. W. Chronica oder Sammlung alter und neuer Nachrichten von den merkwürdigsten Erdbeben. Wien. 1764, 102 S. 8.

Bertholon, im *Journal de Physique* T. 14. p. 111.

Vivenzio in den oben S. 75 angeführten Werken.

Cotte *Tableau chronologique des principaux phénomènes météorologiqnes observés en differens pays depuis 33 ans* (1774 — 1806) *et comparés avec les températures correspondantes de Paris.* — Im *Journal de Physique* T. 65, p. 161, 250, 329. T. 68. p. 331. u. T. 70. p. 199.

Druckfehler.

Im I. Theile.

S. 29. Z. 17. statt zugeführten lese man zugeführtem

— 50. — 5. — eines Comma — — ein Semicolon

— 68. — 10. — Chronicou — — Chronicon

— 69. — 1. der Anm. st. Camminenis l. m. Camminensi

— 100. — 34. — 3816,4 lese man 3806,4

— 101. — 1. — der dort stehenden groſsen Zahl, lese man: 450655932579840000

— 178. — 3. — sind lese man ist

— - — 5. — haben — — hat.

— 200. — 21. vor dem Wort einzelnen fehlt das Wort: aus

— 217. — 20. statt zu lese man zwischen

— 254. Anm. 1. Z. 3. ist das Wort: alten zum erstenmal auszustreichen

— 274. Anm. 1. statt 3 lese man 1

— 380. letzte Z. — Buchanau lese man Buchanan.

— 387. Z. 11. — hinwegzunehmen l. m. hinwegnehmen.

— 475. — 30. muſs das erste: aber wegfallen

— 483. — 5. statt Massermasse lese man Wassermasse

— 439. — 7. — *Kalim* — — *Kalm*

Im II. Theile.

S. 81. Z. 18. statt Leitsamkeit lese man Leitungsfähigkeit.

— 95. — 16. — sind — — ist

— 100. — 23. vor dem Worte: beständig, fehlt das Wort: sich

— 162. — 7. statt 47 lese man 46

— 164. Note 1. Z. 5. statt Bararonius lese man Baronius

— 248. Z. 18. statt answerfen lese man aufwerfen

— 261. — 1. — genannt — — genannten

— - — 29. — schieſsen — — schlieſsen

— 292 Anmerk. 2. statt *Mandeslo* lese man *Mandelslo*

— 306. Z. 2. — es — — sie

— 315. — 10. — ausgezeichnete — — aufgezeichnete

— 359. — 7. — Theile — — Thäler

— 407. — 11. — Island — — Spitzbergen

— 508. — 17. — Kein leines — — ein Kleines

Bey Justus Perthes in Gotha ist zu haben:

ADOLPH STIELER'S HAND - ATLAS *über alle Theile der Erde und über das Weltgebäude*, gemeinschaftlich herausgegeben mit C. G. REICHARD. Neueste Ausgabe 1824. 54 Karten in Folio auf feinstes Velinpapier. Nebst einem Hefte Erläuterungen in Quart.

Preis: cartonnirt 13 Thlr. 12 Gr. (24 Fl. 18 Kr.)
— roh in Blätt. 13 — — — (23 Fl. 24 Kr.)

Nach dem Urtheile aller Sachkenner behauptet dieser Atlas unter den neueren geographischen Erscheinungen eine *ausgezeichnete* Stelle. Alle darin enthaltenen Karten beurkunden eine *gründliche kritische Bearbeitung* (in den Vorbemerkungen zu den einzelnen Karten näher bezeichnet), und zeugen von dem Auffassen *neuer* Ideen, wodurch besonders die Blätter 4. 5 8. 9. 10. 11. 17. 18. 32. 41b. ein eigenthümliches Interesse bekommen haben, abgesehen von der schon im Plan des Ganzen liegenden *Gleichheit* des Masstabes und der Projection für jede Klasse von Karten. Die *technische Ausführung* der Karten hat alle Erwartung übertroffen, und steht aufser Verhältnifs zu dem Preis, welcher nur durch besonders günstige Umstände so niedrig anzusetzen möglich war.

Zur mehreren Vervollständigung des Atlas wird noch eine Reihe von Supplementkarten erscheinen. Die in der I. Suppl. Lief. erschienenen Karten sind in der Zahl von 54 K. schon inbegriffen. Die II. Suppl. Lief. erscheint zu Ende 1824 und wird enthalten:

No. 14c. Nordwestl. } Frankreich.
— 14d. Südliches }
— 15c. Schotland.
— 15d. Ireland.
— 16c. 16d. Schweden und Norwegen in 2. Bl.
— 37b. 37c. Zwey Blätter des *mittlern Theils des Europ. Rufsland.*

Ein ausführliches Inhalts-Verzeichnifs (das auch die noch *künftig* erscheinenden Supplemente benennt) wird gratis ausgegeben. In demselben sind auch die Preise der Karten, zu welchen sie *einzeln* verkauft werden, zu finden.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Hoff, Karl Ernst Adolf <<von>>,

Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Verä
nderungen der Erdoberfläche ein Versuch

Bd.: 2

Gotha 1824

BHS II C 84-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706940-6